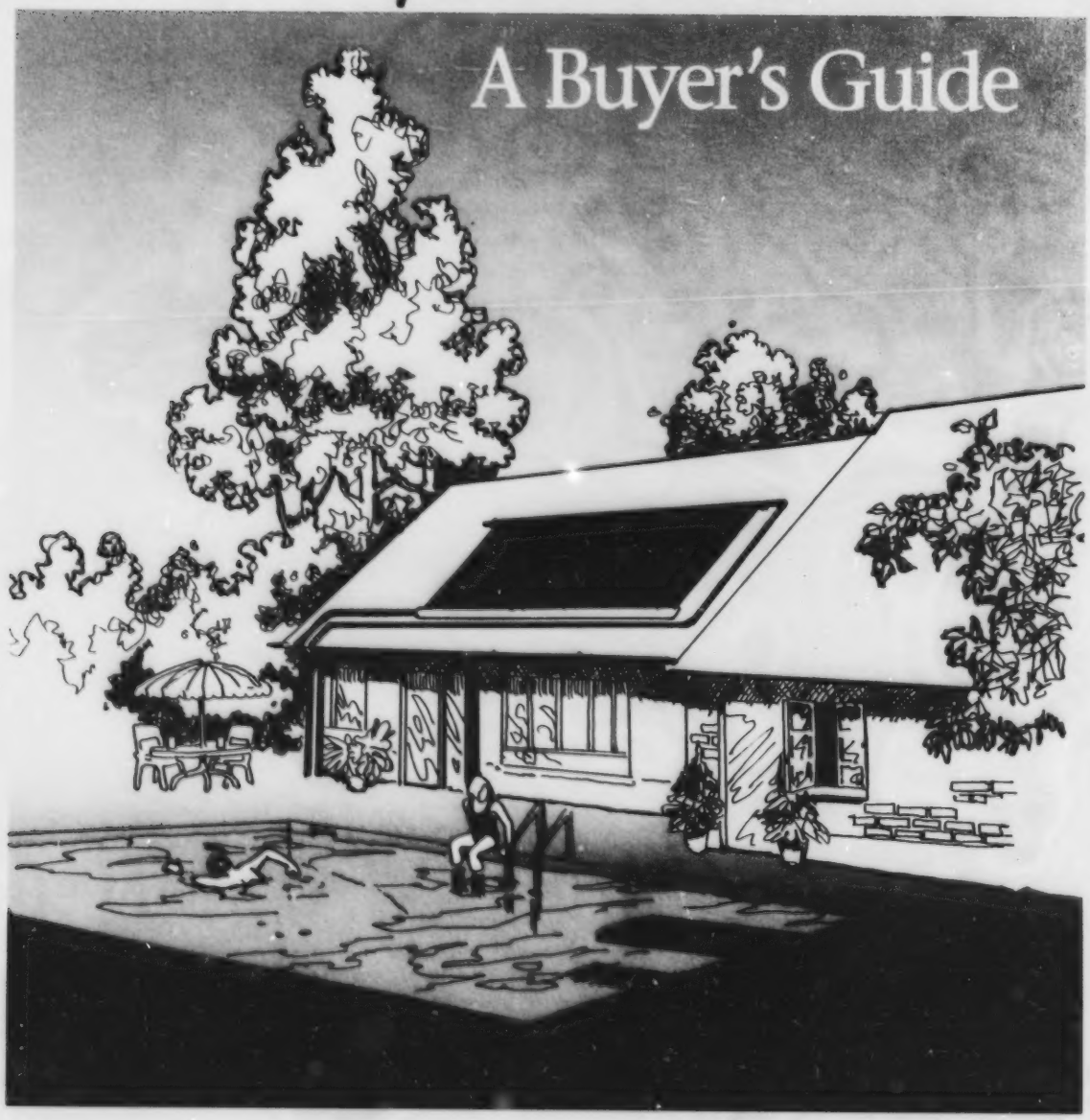
RENEWABLE ENERGY

Residential Solar Pool Heating Systems

A Buyer's Guide



Natural Resources Canada
Ressources naturelles Canada

Canada

About this Guide

This Guide has been prepared to assist consumers with the purchase of a solar pool heater for their home pool. The Guide is not a "how to" manual on installing such a heater.

Natural Resources Canada believes that the numbers cited in this document – temperatures and costs, for example – to be accurate at time of publication. However, these numbers are provided for illustrative purposes only. Readers should expect some variation between the numbers cited in this document and those they find during their own research.

Residential Solar Pool Heating Systems: A Buyer's Guide

Prepared for Natural Resources Canada with the assistance of
Taylor Munro Energy Systems Inc., Delta, British Columbia

This Guide builds upon the publication produced by the Ontario Ministry of Energy in 1982 entitled *Solar Heating for Swimming Pools*, which is no longer available for distribution. This new Guide is distributed for informational purposes only and does not necessarily reflect the views of the Government of Canada or constitute an endorsement of any commercial product or person. Neither Canada nor its ministers, officers, employees or agents makes any warranty in respect of this Guide or assumes any liability arising out of this Guide.

Aussi disponible en français sous le titre : *Chauffe-piscines solaires résidentiels : Guide de l'acheteur*

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2001

Cat. No.: M92-223/2001E
ISBN 0-662-30665-1

Table of Contents

102-01895/

Introduction 2

Why Should I Consider Solar Pool Heating? 3
Five Good Reasons for Using Solar Heating 4
How Does a Solar Heater Work? 5
How Do Heat Pumps and Gas Heaters Compare to Solar? 6
How Do Costs for Heat Pumps and Gas Heaters Compare? 7
Summary – The Benefits of Solar 8

How Can I Best Manage My Pool's Energy Use? 9
Pools Lose Heat 9
Pools Gain Heat 10
How Can I Reduce My Heating Load? 10
Summary 13

How Does Solar Work with Different Pool Types? 14
Outdoor Pools 14
Indoor Pools 15
Enclosed Pools 15
Hot Tubs and Spas 15

What Types of Solar Collectors are There? 16
Unglazed Solar Collectors – The Common Collector for Solar Pool Heating 16
Solar Collector Kit for Above-Ground Pools 18
Glazed Solar Collectors 18

What Size Solar Heater Do I Need? 19
Shading on the Pool 19
Location of Solar Collectors – Orientation and Tilt 20
Use of a Pool Cover 20

How Will My Solar Heater Be Installed and Maintained? 21
Most Collectors Can Be Mounted on Your Roof 21
Collectors Can Also be Mounted on Racks 22
You Can Choose a Manual or Automatic Control Valve 23
Activating the System is Straightforward 23
Maintenance is Easy 23
Special Care Must Be Taken with Winterization 23

How Do I Make the Best Decision as a Consumer? 24
Selecting a Solar Contractor 24
Selecting a Solar Collector 24
Understanding the Collector's Warranty 24
Determining Your Potential Costs 25
Consumer Checklist 26

Appendix 1: Other Applications for Solar Water Heating 27
Related Publications 27
Further Information 27

Appendix 2: Glossary 28

Reader Survey 29

Introduction

There's nothing like a refreshing dip to beat summer's heat. Canada has about 600 000 backyard swimming pools. Many owners use pool heaters to heat their pools and in so doing end up spending millions of dollars a year on non-renewable fuels.

As the cost of gas, propane, oil and electricity continue to rise, the cost of heating swimming pools will become more and more expensive.

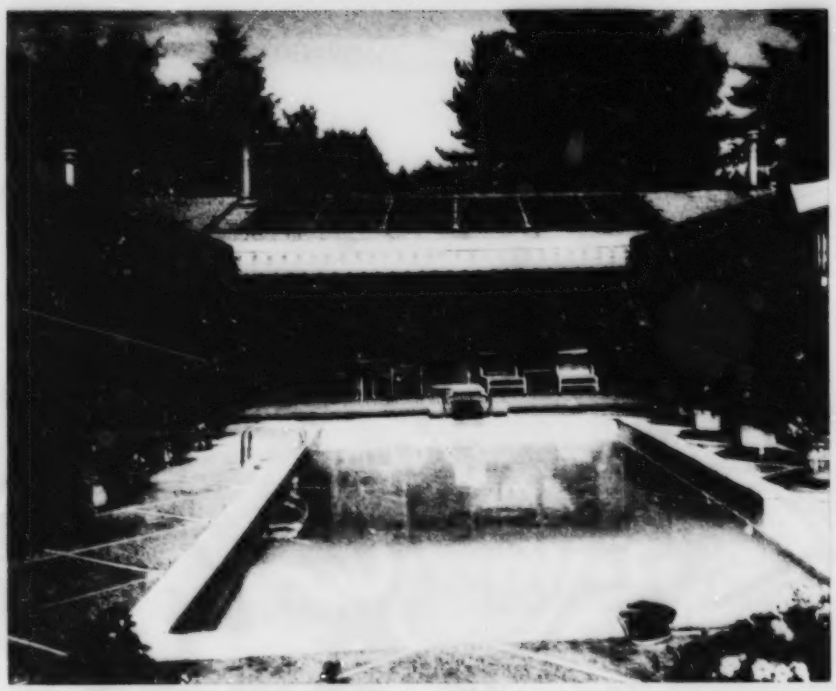
Fortunately, there is an economical alternative that will cut your energy costs while you enjoy your swim – solar heating.

Solar heating is simple, reliable and has been used by pool owners for years. The initial cost of solar equipment is reasonable, and the operational savings are high.

The payback period – the time it takes for your fuel savings to equal the cost of your solar heating system – can be as short as two to three swimming seasons. After that, your energy savings continue for the life of the system.

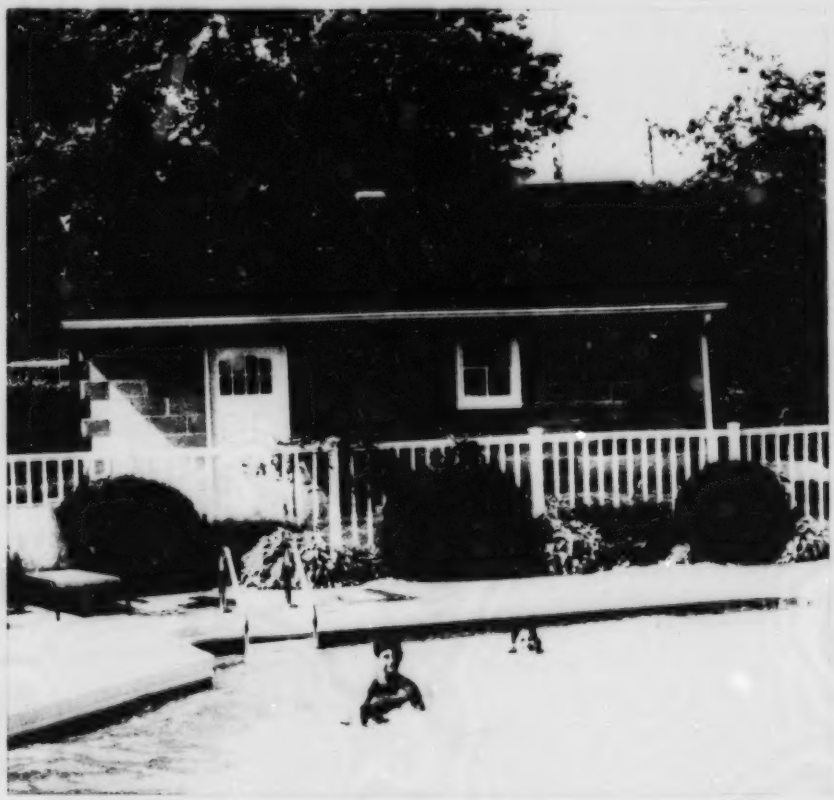
And, by replacing or reducing the use of conventional pool heaters, solar heaters help to eliminate greenhouse gases, such as carbon dioxide, that are having an impact on our climate.

Solar energy is a practical and economical way to heat your pool, extend your swimming season and increase your swimming comfort.



Tsawwassen, British Columbia.
This 5-m x 10-m (16-ft. x 32-ft.) in-ground pool has six 4.4-m² (4-ft. x 12-ft.) solar collectors.
Photo courtesy Taylor Munro Energy Systems.

Why should I consider solar pool heating?



Niagara Falls, Ontario.
This 5.5-m x 11-m (18-ft. x 36-ft.) in-ground pool has five 4.4-m² (4-ft. x 12-ft.) solar collectors.
Photo courtesy of Daystar Energy.

A solar heating system for your pool is an economical alternative to expensive conventional heaters. Solar collectors capture free energy from the sun and use it to heat your pool.

They extend your swimming season and reduce monthly fuel bills without depleting non-renewable fossil fuels.

In fact, solar pool heating for your home is the most economical solar application in Canada today. Solar heaters already make up more than 10 percent of all new pool heating-equipment sales.

Five good reasons for using solar heating

From Victoria, British Columbia, to St. John's, Newfoundland, Canadians are using solar energy to heat their pools. Here are five good reasons why.

No. 1: Solar saves on pool heating costs

Energy costs continue to rise. In the last two years alone, the price of natural gas has more than doubled. On the other hand, the sun's energy is free, and more and more pool owners are taking advantage of this opportunity to save money and avoid future price increases.

Over a 15-year period, you could spend five times or more on heating with gas what you would spend on installing a solar heater today. Once your solar heating system is installed, there are no more heating bills to pay.

Many pool owners switch to solar because it meets all of their heating needs. But, even if you continue to use a gas or electric heater as a backup, solar heating is a smart investment that will save you money, year after year.

No. 2: Solar extends your swimming season

A properly sized solar heating system will get you swimming earlier in the spring and later into the fall. Whether or not you have an existing heater, you can keep your pool warmer and open longer with free energy from the sun. In most areas of Canada, a solar heater used in combination with a solar pool cover can add two to four weeks to the beginning and two to four weeks to the end of the swimming season.

No. 3: Solar equipment is durable

Solar equipment often lasts longer than gas or electric heaters. With proper yearly maintenance, you can expect fuel heaters to last seven to 10 years. Most gas heaters come with a two-year warranty, and well-made heat pumps carry a two-year warranty with five years on the compressors.

Solar panels have a minimum 10-year warranty and generally last 15 to 20 years or longer.

No. 4: Solar requires less maintenance

Unlike gas and electric heaters, which should be serviced by a technician every year, a solar heater requires very little servicing. Again, that means less cost and less hassle for the pool owner.

No. 5: Solar energy is good for the environment

These days we hear a lot about the damaging effect that burning fossil fuels is having on the environment. Burning fuels releases nitrogen oxides that cause the formation of smog in urban areas. Urban smog, which is worse on warm and sunny days, affects people with respiratory problems such as asthma. Using solar energy instead of burning fossil fuels can help reduce this smog.

Burning fuels also produces carbon dioxide, the main cause of climate change. Replacing a natural gas or propane heater with a solar heater could stop three to 10 tonnes of carbon dioxide from entering the atmosphere each swimming season. That's about the same amount produced by operating your car for one year!

How does a solar heater work?

A solar pool heater is simple to operate and doesn't change the way you operate standard pool equipment. Figure 1 shows the components of a typical solar heater. Solar collectors are usually mounted on the roof of your home or other structure such as a shed or garage. This is the least expensive option and doesn't take up extra space on the property. When suitable roof space is not available, collectors can be ground-mounted on a rack.

The existing pool pump is used to circulate water from the pool through the solar collectors and back to the pool. On sunny days, an automatic controller diverts the water to the roof by a motorized valve. The automatic valve uses special temperature sensors to determine when the solar collectors should be used.

For those on a budget, a manual valve can be used. However, this tends to be an impractical option for most people because the valve must be turned at least twice a day at exactly the right time. Automatic and manual valves and controllers are discussed in the section on installing and maintaining a solar water heater on page 21.

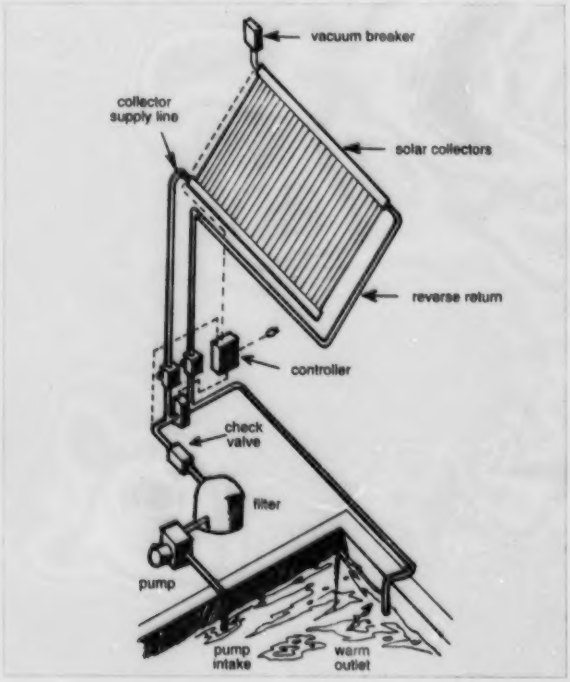


Figure 1. Components of a solar pool heater.

How do heat pumps and gas heaters compare to solar?

Across Canada, some 60 percent of in-ground pools are heated. Although several different types of heaters are available, the most commonly used are natural gas heaters and electric air-source heat pumps. Natural gas heaters are popular in British Columbia and Ontario. In Quebec, where the availability of natural gas is less widespread, heat pumps are more popular. Roughly 10 percent of heated pools already use solar heaters.

Since a heat pump puts out considerably less power than a natural gas heater, it is important to correctly size the heat pump to ensure adequate heating for your pool. Its low output also means that it tends to run continuously, which can be excessively noisy for some pool owners. And, while it offers the advantage of being cheaper to operate than a gas heater, a heat pump may be less reliable and more prone to breaking.

A heat pump takes longer to raise the temperature of your pool than a natural gas heater, which can raise a cold pool to the desired temperature relatively quickly.

During sunny conditions, a solar pool heater can add heat as well as or better than many heat pumps. The temperature of a solar heated pool will fluctuate as weather conditions change. But, if a pool cover is used, the heat collected by solar panels on a sunny day can easily get you through a cool, cloudy period. And, water temperatures will be back up again after another day or two of sunshine.

Because of our climate, many Canadian consumers are sceptical that there is enough sunlight to support a solar pool heater. In fact, there is more than enough solar energy for pool owners across Canada to heat their pools without a backup heater from May through September.

Figure 2 shows what daytime temperatures a solar heater can provide for an in-ground pool in Ontario during the swimming season. A solar heater in Ontario will have no difficulty keeping a pool well above the desired temperature.

Solar pool heating can typically extend the length of your outdoor swimming season by two to four weeks at either end. With a solar system, it costs nothing in fuel to try for an early start or a late finish, whereas most people with a fuel heater can't afford to open their pool until good weather is guaranteed.

Because a sufficient area of solar panels must be used to obtain maximum performance at minimum cost, accurate sizing of the collector area is critical. See the section on determining collector size on page 19.

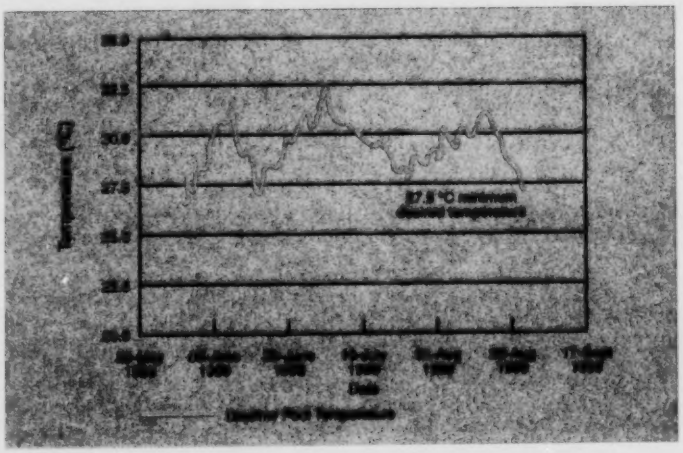


Figure 2. Typical temperature profile for a solar heated pool in Ontario.

Type of Heater	Heater Cost	Additional Materials and Labour Cost	Total Cost
Natural Gas	$1,700–$2,900	$600–$2,000	$2,300–$4,900
Heat Pump	$2,900–$5,900	$200–$500	$3,100–$6,400
Solar	$2,500–$3,200	$600–$1,800	$3,100–$5,000

Table 1. Estimated pool-heater installation costs for a 5-m x 10-m (16-ft. x 32-ft.) pool (figures for year 2000).

How do costs for heat pumps and gas heaters compare?

Installation costs

A solar heater is generally more expensive to install than a gas heater and less expensive than a heat pump.

Table 1 shows that in 2000 the typical cost of installing a solar pool heater for a 5-m by 10-m (16-ft. by 32-ft.) pool, on a suitably located roof, would be between $3,100 and $5,000.

A professionally installed system usually comes with a one-year warranty on the installation and a 10- to 12-year warranty on the collector. Ask your installer what the warranties come with your system.

Operating costs

Once a solar heater is installed and paid for, the energy to heat your pool is free. Solar heating systems are very easy for the homeowner to maintain – the only expense is your time. If you want to hire a solar technician to perform annual maintenance, it would cost approximately $100 per year.

Using a natural gas heater, a typical 5-m by 10-m (16-ft. by 32-ft.) outdoor pool would cost between $300 and $600 to heat from May to September, if you use a solar cover (see Table 2).

If no cover is used, the typical cost is between $600 and $1,100. These costs are based on a natural gas price of $9.13 per gigajoule, (GJ), so the fuel cost for your pool will depend on your current cost of natural gas. In addition, a recommended annual cleaning of a gas heater costs $50 to $100.

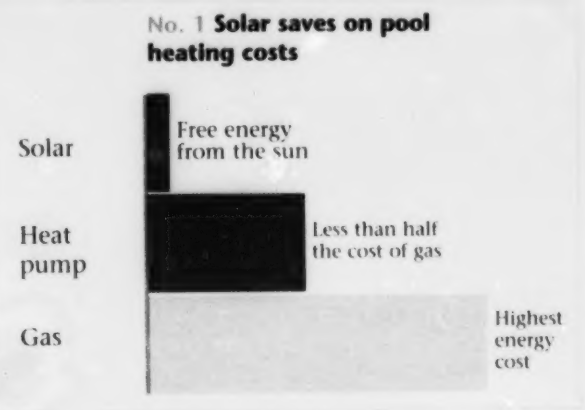
Depending on the price of electricity, a typical heat pump (with a summer coefficient of performance of 4.25) costs about one quarter to one half that of natural gas to operate.

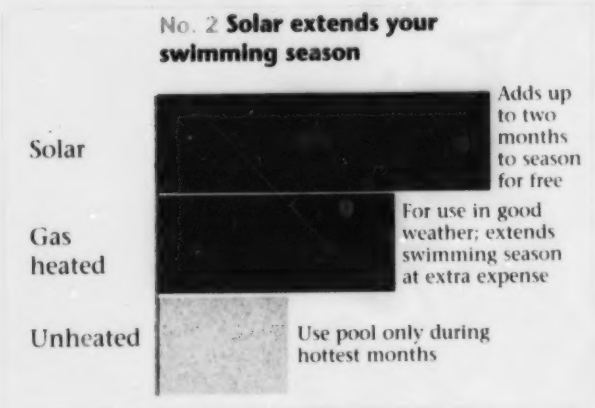
Type of Heater	Fuel Cost	Maintenance	Total Cost
Natural Gas	$300–$1,100	$50–$100	$350–$1,200
Heat Pump	$110–$400	$50–$100	$160–$500
Solar	$0	$0–$50	$0–$50

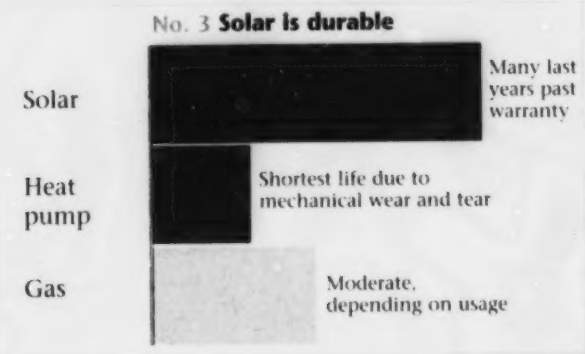
Table 2. Typical pool-heater operating costs for a 5-m x 10-m (16-ft. x 32-ft.) pool (figures for year 2000).

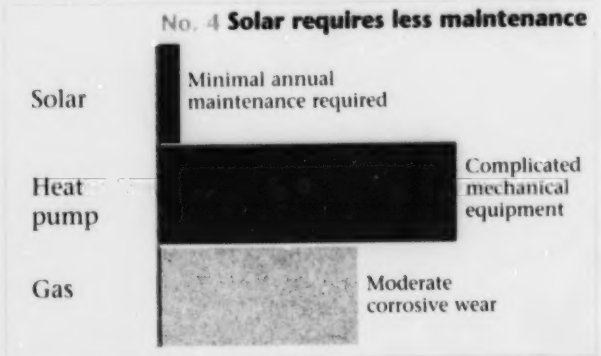
Summary – The benefits of solar

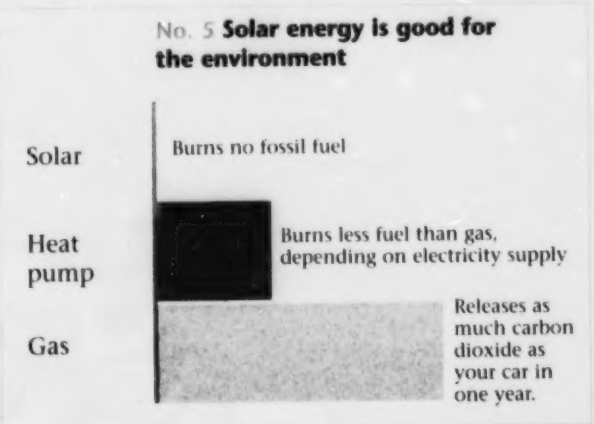
These graphs summarize five good reasons for using solar energy to heat your pool.











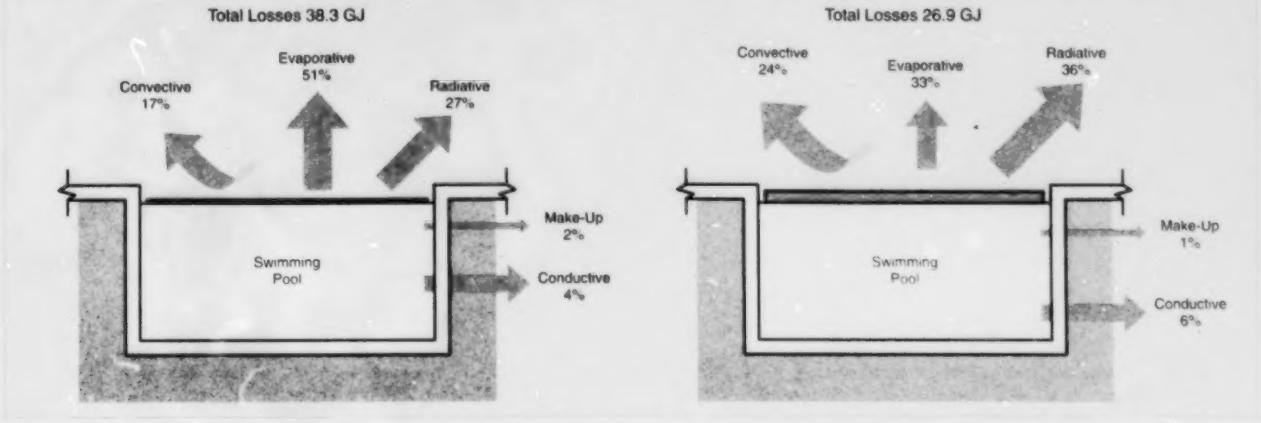


Figure 3: Sample heat loss for an in-ground pool in Toronto, Ontario, in July with low cover use (left) and high cover use (right).

Pools lose heat

Since pools lose a large amount of energy, it is important to understand the different ways these losses occur. Heat loss from outdoor swimming pools occurs mainly from the surface in the form of evaporation, radiation and convection. Indoor pools lose heat primarily by evaporation. When in use, pool covers virtually eliminate losses from evaporation and also reduce losses from radiation and convection.

Evaporation

Typically, evaporation accounts for 30 to 50 percent of all heat lost from a swimming pool. In midsummer, most average-sized pools lose about 50 mm (2 inches) of water per week by evaporation, the equivalent of 150 kilowatt-hours or 500 000 BTU. These losses are higher in dry or windy weather. Evaporation also removes substantial amounts of expensive pool chemicals. Using a solar cover frequently will significantly decrease these evaporative losses, as demonstrated in Figure 3.

Radiation

Radiation transfers heat through air from warmer objects to cooler objects.

Radiation typically accounts for 25 to 35 percent of pool heat loss. Most radiative heat loss occurs on clear nights.

Convection

Convection is the transfer of heat from the pool to the air by fluid flow. When the pump is not operating, mixing warm and cool water, the warm water rises to the top of the pool. Then, through convection, the heat of the warm water escapes to the cooler air. If the wind is blowing, convective heat loss increases. As indicated in Figure 3, convection typically accounts for about 15 to 25 percent of total heat loss.

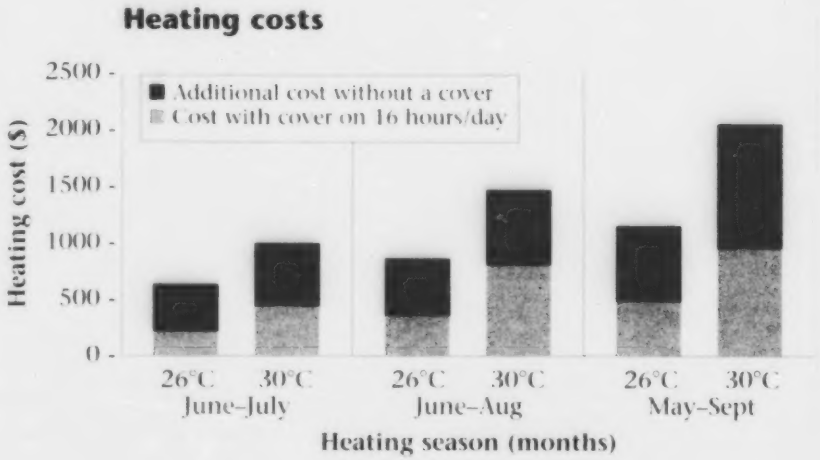
Conduction

Conduction is heat transfer by physical contact through materials. A swimming pool loses heat by conduction through the pool's walls and bottom. A high water table or flowing ground water will carry away an in-ground pool's heat through conduction.

Pools gain heat

Pools gain heat from whichever heating system you choose to install. Any swimming pool in a sunny location is also naturally heated by solar energy. Sunlight is absorbed by the water, adding heat to the pool. This "passive" solar energy is a valuable commodity to a pool owner to supplement an electric or gas heater. An unshaded swimming pool costs significantly less to heat than one that is shaded.

Solar pool covers permit some of this passive solar heating while also reducing heat losses. Many outdoor pools require no auxiliary heating during the peak of the summer (in July and August) when heat losses are low and sunshine is abundant.



- Typical heating costs for two pool temperatures (26°C and 30°C) for an in-ground pool, 5 m wide by 10 m long, with an average depth of 1.8 m. This is one of the most common pool sizes and is generally referred to as a 16-ft. x 32-ft., 6-ft.-deep pool.
- The costs are based on using a natural gas burner of 68 percent efficiency and a natural gas rate of $9.13/GJ.

▲ *Figure 4. Natural gas heating costs for an outdoor swimming pool located in Toronto, Ontario.*

How can I reduce my heating load?

To reduce your heating load, you must use energy efficiently. Energy use can be affected by pool temperature, wind exposure, pool dimensions, pump operation and pool covers.

Figure 4 illustrates typical heating costs for an average in-ground pool that is heated by natural gas.

Monitor pool temperature

The energy consumption of an outdoor pool depends on the water temperature. For typical pool activity, temperatures can range from 26°C to 30°C. A pool heated to 30°C consumes almost twice as much energy as a pool at 26°C (see Figure 4). Allowing the pool temperature to drop when not in use will save energy and reduce operating costs.

Decrease wind exposure

The evaporative heat loss in a swimming pool is greater as wind velocity over the pool surface is increased. Generally, exposure to wind can be divided into three ranges:

- sheltered – the pool is located within a high fence;
- moderate – the pool is located close to a house or in a fenced yard; and
- open – the pool is not protected from winds.

The costs shown in Figure 4 are based on moderate wind exposure. Pools with an open exposure consume approximately 50 percent more energy. Constructing a solid fence around the pool creates a sheltered exposure, reducing energy consumption by approximately 20 percent.

Optimize pool dimensions

If you are a prospective, rather than existing, pool owner, remember that the size of pool you choose will significantly affect its energy use. Since most of a pool's heat loss occurs from the surface, the energy use of different-sized pools can be estimated by comparing surface areas. For example, a 6-m by 12-m (20-ft. by 40-ft.) pool requires approximately 55 percent more energy than the sample pool in Figure 4 as its surface is 55 percent larger.

Reduce pool pump costs

The cost of energy to heat your pool represents only a portion of your pool's operating costs. You must also factor in the cost of electricity to run your pool pump. Most pools are equipped with a pump of at least 750 watts (approximately 1 horsepower) running 24 hours a day, circulating water through a filter unit and a pool heater.

Based on this pump size, the electrical cost for operating 24 hours a day is about $48 per month. You can use a timer on your pool pump to reduce its hours of operation. An operating cycle of 12 hours a day is recommended and results in a saving of $24 a month.

Use a swimming pool cover

Using a pool cover will save you energy and maintain your pool's temperature when it is not in use. If used frequently, a cover can reduce your pool's energy consumption by up to 50 percent.

Using a floating plastic swimming pool cover can significantly decrease the amount of energy required for pool heating as well as significantly reduce the loss of water due to evaporation.

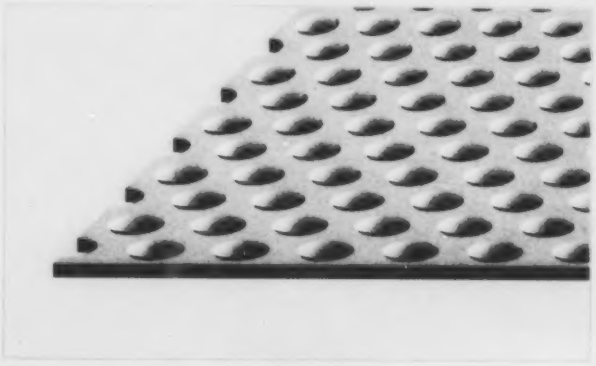
Two cover types are available. The first is a solar blanket (see Figure 5), which consists of a translucent cell or bubble arrangement of 0.3 mm (12 mil) polyethylene. It allows solar radiation to warm the water. This cover primarily prevents evaporative heat loss but also reduces heat loss through convection and conduction. With careful handling to prevent bubble breakage, it can last two to three swimming seasons.

The second type, a thermal blanket (see Figure 6), consists of a 3 mm (1/8 inch) layer of closed-cell polyethylene foam covered by a protective layer of woven polyethylene.

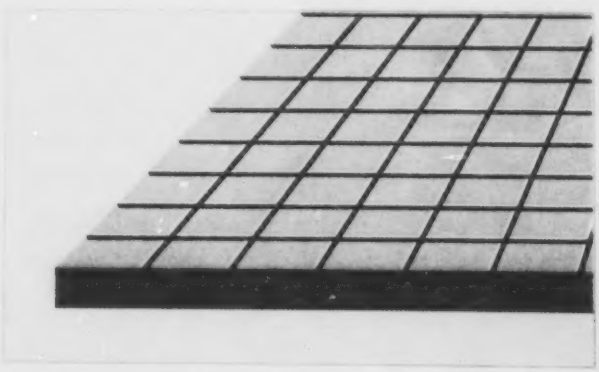
It provides more insulation than a solar blanket, but because it is opaque it prevents solar radiation from warming the water. Leaving the pool uncovered on hot days will help warm the water. If you have a heated pool in a shaded area, an opaque blanket is the most cost-efficient cover you can get. It can last from four to five years.

SAFETY CAUTION

For safety reasons, a cover must be completely removed from the pool before anyone goes swimming to make sure no one can be trapped beneath it.



▲ *Figure 5. Solar blanket.*



▲ *Figure 6. Thermal blanket.*

The effectiveness of any cover depends on the amount of time it is on the pool. The more you use your cover, the more energy you will save. For example, a cover used 14 hours a day can save energy consumption by 50 percent or more.

COVERS FOR INDOOR POOLS

Pool covers are also suitable for indoor pools. Indoor pools lose most of their heat by evaporation, and a well-fitting pool cover can virtually eliminate evaporative heat loss. As excess humidity caused by evaporation must be removed either by ventilation or refrigeration, a pool cover can have the additional benefit of saving on the cost of humidity control.

HANDLING POOL COVERS

Most people don't use their pool covers as often as they should because they are bothersome and awkward. But, the more often they are used, the more effective they are. Once removed, covers should be carried to a storage location some place out of the sun. Covers for non-rectangular pools may be cut into several sections for easier handling.

The best and easiest way to store a pool cover is on a roller at one end of the pool. Not only do rollers prevent damage to covers that can be caused by constant handling, they can usually be operated by one person.

Fonthill, Ontario.
This 6.1-m x 12.2-m (20-ft. x 40-ft.) pool has a solar cover and eight 4.4-m² (4-ft. x 12-ft.) solar collectors.
Photo courtesy of Daystar Energy.

POOL COVER AND POOL MAINTENANCE

Pool covers and pools need maintenance. All covers require an annual cleaning with mild soap and water. In the winter, summer covers should be stored dry, rolled or folded and kept from freezing so that the plastic doesn't crack. Consult the manufacturer of your pool cover for maintenance recommendations.

No matter how you heat your pool, the more efficiently your heater works, the lower your fuel bills will be. Fuel heaters should be cleaned and adjusted annually by a technician. Clean or backwash sand filters regularly to reduce the work your pump must do.

Summary

Here are some energy-saving tips:

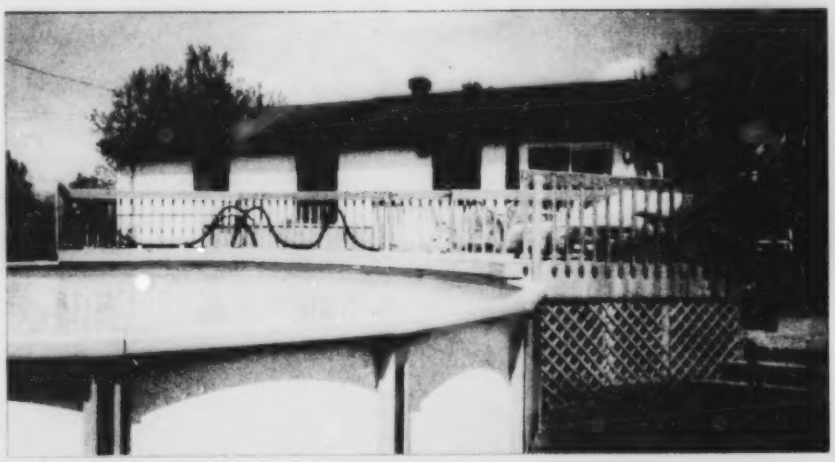
- Allow the pool temperature to drop when it is not in use.
- Put a fence around your pool that can act as a windbreak.
- Prospective pool buyers – the size of your pool is a major factor in the heat energy required to keep it warm. The larger your pool, the larger the surface area from which it loses heat. Your pool's construction and location are also important.
- Maintain fuel heaters for optimum efficiency.
- When your pool is not in use, cover it to reduce evaporation and heat loss. Pool covers can save up to 50 percent of energy consumption.
- During sunny summer days, leave your solar cover on to minimize heat loss.
- If you use an opaque cover, remove it to take advantage of solar gain.

▲ *This solar heating system was installed in 1998 on a 5-m x 10-m (16-ft. x 32-ft.) in-ground pool with six 4.4-m² (4-ft. x 12-ft.) west-facing collectors, a solar blanket and a propane back-up heater. The owner comments, "I only really wanted 83°F [28°C] but I could sure get more than that. It went up to 94°F [34°C] before I turned it down! It doubled our season!"*
Pool owner: R. Desparois, Repentigny, Quebec.
Photo courtesy of Heliocol Canada.

How does solar work with **different pool types?**

Swimming pools come in various sizes, shapes and types of construction. All types of pools can benefit from solar heating.

The size of your pool is a major factor in the heat energy required to keep it warm. The larger your pool, the larger the surface area from which it loses heat. Your pool's construction and location are also important.



▲ *A solar heating system was installed in 1997 on this 7.3-m (24-ft.) round above-ground pool. It uses five south-facing 4.4-m² (4-ft. x 12-ft.) collectors. "Solar is the best investment I've ever made," says the owner.*
Pool owner: Mr. Bavard, Montréal Quebec.
Photo courtesy of Heliocol Canada.

Outdoor pools

Above-ground

Above-ground pools are usually made using prefabricated rigid free-standing walls with vinyl liners. They are installed on the ground after the surface has been suitably levelled.

Because they are typically smaller than in-ground pools, above-ground pools may be able to experience a significant heat gain from a modestly sized solar heater.

In-ground

In-ground pools, either concrete or vinyl-lined, tend to warm up more slowly in the spring, remain somewhat cooler during the summer, and retain heat longer in the fall. They lose only a small portion of their heat through their walls and bottom to the ground.

Their pumping systems are generally more robust than above-ground pools. Solar heating, together with a pool cover, can greatly extend the swimming season for in-ground pools.

Indoor pools

Indoor pools are usually constructed of concrete and are part of the basic design and structure of the building they are in. Since they are less affected by outdoor weather conditions, they are particularly suited to solar heating.

Unless an indoor pool is located so that sunshine falls on its surface for direct heat gain, it will require heating year-round. Solar heating systems for indoor pools should be designed by a solar professional. A pool cover should be used to reduce evaporation and subsequent humidity problems.

Enclosed pools

Unlike an indoor pool, an enclosed pool is not intended for year-round use, and the enclosure is not heated. But it can extend the length of the swimming season considerably. Even though heat loss is reduced by the enclosure, an insulated pool cover is still advisable.

Pools can be enclosed within an addition to a home, a separate structure or an air-supported clear plastic tent. While all such pools will benefit from direct sunlight, one that is enclosed in an air-supported plastic tent with good southern exposure will receive the most light and heat.

Hot tubs and spas

Solar collectors can also be used for heating hot tubs and spas. Although the water temperature required is hotter than for swimming pools, typically 40°C (104°F), the volume and exposed surface area are smaller and therefore a smaller collector area is required. Glazed solar collectors are generally required since they heat to higher temperatures. Unglazed collectors can be considered when a hot tub is allowed to drop to ambient temperature when not in use.

The high water temperature creates a large energy requirement, especially when a tub has been refilled with cold water. For example, a 1.5-m (5-ft.) diameter hot tub holds 2250 litres (500 gallons) and requires 87 kilowatt-hours of electricity during start-up, or about $6.55 if your rate is 7.5 cents per kilowatt-hour. Turbulence and air blowers add considerably to the rate of heat loss. They should be turned off when the tub is not in use.

Pool Profile

Name of owner: Greg Henderson, Campbellville, Ontario

Pool size and type: 4.2-m x 8.4-m (14-ft. x 28-ft.) indoor pool

Year of solar installation: 1998

Solar collector array: Seven 4.4-m^2 (4-ft. x 12-ft.) solar collectors and propane heater for wintertime

Owner's comments:

"When we moved into our new home we didn't realize how much it would cost to heat the pool. We were paying $200 to $300 per month for propane and that cost would be 50 percent higher today.

"Our solar heater now does all the heating from April to November, keeping the pool above 80°F [27°C]. The system paid for itself in two years! The only maintenance involved is draining the system and starting it up in the spring, which takes me a total of about half an hour per year. I also think it's good for the environment if I can avoid burning propane whenever possible.

"I would recommend solar for outdoor as well as indoor pools."

Indoor pools

Indoor pools are usually constructed of concrete and are part of the basic design and structure of the building they are in. Since they are less affected by outdoor weather conditions, they are particularly suited to solar heating.

Unless an indoor pool is located so that sunshine falls on its surface for direct heat gain, it will require heating year-round. Solar heating systems for indoor pools should be designed by a solar professional. A pool cover should be used to reduce evaporation and subsequent humidity problems.

Enclosed pools

Unlike an indoor pool, an enclosed pool is not intended for year-round use, and the enclosure is not heated. But it can extend the length of the swimming season considerably. Even though heat loss is reduced by the enclosure, an insulated pool cover is still advisable.

Pools can be enclosed within an addition to a home, a separate structure or an air-supported clear plastic tent. While all such pools will benefit from direct sunlight, one that is enclosed in an air-supported plastic tent with good southern exposure will receive the most light and heat.

Hot tubs and spas

Solar collectors can also be used for heating hot tubs and spas. Although the water temperature required is hotter than for swimming pools, typically 40°C (104°F), the volume and exposed surface area are smaller and therefore a smaller collector area is required. Glazed solar collectors are generally required since they heat to higher temperatures. Unglazed collectors can be considered when a hot tub is allowed to drop to ambient temperature when not in use.

The high water temperature creates a large energy requirement, especially when a tub has been refilled with cold water. For example, a 1.5-m (5-ft.) diameter hot tub holds 2250 litres (500 gallons) and requires 87 kilowatt-hours of electricity during start-up, or about $6.55 if your rate is 7.5 cents per kilowatt-hour. Turbulence and air blowers add considerably to the rate of heat loss. They should be turned off when the tub is not in use.

Pool Profile

Name of owner: Greg Henderson, Campbellville, Ontario

Pool size and type: 4.2-m x 8.4-m (14-ft. x 28-ft.) indoor pool

Year of solar installation: 1998

Solar collector array: Seven 4.4-m^2 (4-ft. x 12-ft.) solar collectors and propane heater for wintertime

Owner's comments:

"When we moved into our new home we didn't realize how much it would cost to heat the pool. We were paying $200 to $300 per month for propane and that cost would be 50 percent higher today.

"Our solar heater now does all the heating from April to November, keeping the pool above 80°F [27°C]. The system paid for itself in two years! The only maintenance involved is draining the system and starting it up in the spring, which takes me a total of about half an hour per year. I also think it's good for the environment if I can avoid burning propane whenever possible.

"I would recommend solar for outdoor as well as indoor pools."

Unglazed solar collectors – The common collector for solar pool heating

There are different types of "unglazed" solar collectors specially designed for swimming pools. Most of the collectors in use today are made of either rubber or ultraviolet (UV) stabilized plastic. Collectors typically consist of many 6-mm (1/4-in.) tubes running the length of the collector feeding into 38-mm (1-1/2-in.) or 51-mm (2-in.) diameter top and bottom header pipes. The header pipes are connected to the adjacent collectors to carry the main flow of water.

Plastic collectors are semi-rigid and become more pliable when heated. Most have the riser tubes welded adjacent to each other to form one solid surface. Others have the tubes separated by an air gap that allows air to pass between. This gap increases the heat loss from the panel, but makes it more stable and less prone to uplift during high winds. Plastic collectors are 1.2-m (4-ft.) wide and come in three standard lengths: 2.4-m (8-ft.), 3.0-m (10-ft.) or 3.7-m (12-ft.). They are connected together with rubber couplings and stainless steel clamps and typically last 15 to 20 years in the Canadian climate.

The other material used for unglazed collectors is rubber. These collectors come in flexible strips that are assembled onto rigid header pipes during installation. The strip form of the rubber allows the collector to be built to any practical length. These collectors tend to have lower efficiencies since there is a space between riser tubes and because the tubes transfer heat slower due to their thicker walls. Header pipes usually come in 0.3-m (1-ft.) sections that are connected using an O-ring seal, lubricant and a grasping clip. These collectors have a field life of up to 15 years.

Efficiency and rating of solar collectors

Each brand of solar collector has been tested to determine its solar energy collection efficiency, or thermal performance rating. Testing takes place at Canada's National Solar Test Facility and at the Florida Solar Energy Center (FSEC) in the United States. The Canadian Solar Industries Association (CanSIA) publishes test results in their *Directory of Approved Products* for collectors tested in Canada.

Solar energy collection efficiency ratings work in the following way: an efficiency of 80 percent means the collector is able to absorb 80 percent of the energy in the sunlight striking its surface and transfer it into the heated pool water. Collector performance is usually stated as BTU per square foot per day (BTU/sq. ft./d) according to the Florida Solar Energy Centre (FSEC) standard test. Some collectors may be rated as high as 1000 BTU/sq. ft./d and others as low as 700 BTU/sq. ft./d.

When purchasing a solar heater, it is important to consider the collector efficiency. A smaller area of higher-performing collectors will provide the same heating power as a larger area of lower-performing collectors. A system using panels with higher performance will maintain a higher pool temperature over the summer.

Accordingly, expect the price of a lower-efficiency collector to be proportionally less than the price of a higher-efficiency collector.

Factors affecting collector efficiency

Air Temperature

Solar collectors perform better with warmer air temperature. As the air cools, the collector loses more heat to the air and transfers less heat to the pool water.

Flow Rate

Many manufacturers recommend a flow of 10 to 15 litres (approximately 3 to 4 U.S. gallons) per minute per solar collector, which most pool pumps can easily accommodate. Slower flow rates will slightly reduce the collector's efficiency.

Wind on Collector

The convective heat loss from the collector to the air around it increases with increased exposure to wind.

Shading on Collector

Collectors shaded from the sun by trees or buildings will generally not add useful heat to the pool water unless the air temperature is higher than the pool temperature.

Pool Profile

Name of owner: Danny Ethier, St. Catharines, Ontario

Pool size and type: 5.5-m x 11-m (18-ft. x 36-ft.) in-ground, outdoor pool

Year of solar installation: 1986

Size of collector array: Six 3-m² (4-ft. x 8-ft.) solar collectors

Owner's comments:

"What I really like about the solar system is the efficiency and cost savings. My friends are installing solar on their pools since the monthly gas bill is unnecessary when solar performs so well.

"I open my pool the end of April and swim to the second week of October. When I open my pool in April, with just three or four days of good weather I can get my pool from 60°F to 78°F [16°C to 26°C]. I really get two more months of swimming than most pool owners [that do not have a heater]. And I like to keep the temperature at 88°F to 90°F [31°C to 32°C], which is comfortable for my kids and the neighbours' kids. I use the pool cover at night to keep the heat in.

"I installed solar originally with two other neighbours. My mother and two more neighbours have solar now as well. Another friend was offered a gas heater for free but he bought solar instead. Even my pool dealer switched from a gas heater to a heat pump to solar.

"I've been pushing solar heating to any pool owners I know, and I welcome anyone to come and visit my pool for a tour of how it works."

Efficiency and rating of solar collectors

Each brand of solar collector has been tested to determine its solar energy collection efficiency, or thermal performance rating. Testing takes place at Canada's National Solar Test Facility and at the Florida Solar Energy Center (FSEC) in the United States. The Canadian Solar Industries Association (CanSIA) publishes test results in their *Directory of Approved Products* for collectors tested in Canada.

Solar energy collection efficiency ratings work in the following way: an efficiency of 80 percent means the collector is able to absorb 80 percent of the energy in the sunlight striking its surface and transfer it into the heated pool water. Collector performance is usually stated as BTU per square foot per day (BTU/sq. ft./d) according to the Florida Solar Energy Centre (FSEC) standard test. Some collectors may be rated as high as 1000 BTU/sq. ft./d and others as low as 700 BTU/sq. ft./d.

When purchasing a solar heater, it is important to consider the collector efficiency. A smaller area of higher-performing collectors will provide the same heating power as a larger area of lower-performing collectors. A system using panels with higher performance will maintain a higher pool temperature over the summer.

Accordingly, expect the price of a lower-efficiency collector to be proportionally less than the price of a higher-efficiency collector.

Factors affecting collector efficiency

Air Temperature

Solar collectors perform better with warmer air temperature. As the air cools, the collector loses more heat to the air and transfers less heat to the pool water.

Flow Rate

Many manufacturers recommend a flow of 10 to 15 litres (approximately 3 to 4 U.S. gallons) per minute per solar collector, which most pool pumps can easily accommodate. Slower flow rates will slightly reduce the collector's efficiency.

Wind on Collector

The convective heat loss from the collector to the air around it increases with increased exposure to wind.

Shading on Collector

Collectors shaded from the sun by trees or buildings will generally not add useful heat to the pool water unless the air temperature is higher than the pool temperature.

Pool Profile

Name of owner: Danny Ethier, St. Catharines, Ontario

Pool size and type: 5.5-m x 11-m (18-ft. x 36-ft.) in-ground, outdoor pool

Year of solar installation: 1986

Size of collector array: Six 3-m^2 (4-ft. x 8-ft.) solar collectors

Owner's comments:

"What I really like about the solar system is the efficiency and cost savings. My friends are installing solar on their pools since the monthly gas bill is unnecessary when solar performs so well.

"I open my pool the end of April and swim to the second week of October. When I open my pool in April, with just three or four days of good weather I can get my pool from 60°F to 78°F [16°C to 26°C]. I really get two more months of swimming than most pool owners [that do not have a heater]. And I like to keep the temperature at 88°F to 90°F [31°C to 32°C], which is comfortable for my kids and the neighbours' kids. I use the pool cover at night to keep the heat in.

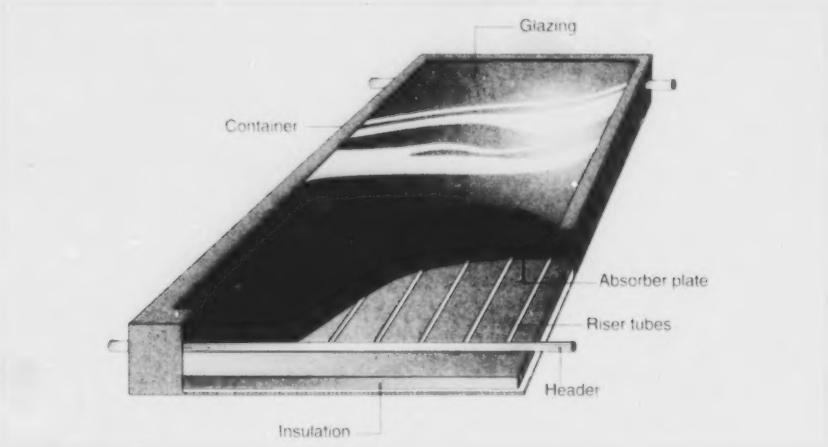
"I installed solar originally with two other neighbours. My mother and two more neighbours have solar now as well. Another friend was offered a gas heater for free but he bought solar instead. Even my pool dealer switched from a gas heater to a heat pump to solar.

"I've been pushing solar heating to any pool owners I know, and I welcome anyone to come and visit my pool for a tour of how it works."

Solar collector kit for above-ground pools

Some dealers carry specialty kits for above-ground pools. These typically include a 1.2-m by 6.1-m (4-ft. by 20-ft.) unglazed solar collector and the valves and tubing to connect to your pool filter system. One collector will heat a 14-ft. round pool. The collector is usually placed on the lawn or propped up against the wall of the pool, facing south.

This kit is relatively inexpensive (around $300) and easily installed by the homeowner. Although they tend to be lower priced, they are also lower quality. They usually have much less ultraviolet inhibitor and less warranty coverage. Most are only covered for 100 percent of their value for one year. They have a field life of up to 10 years. Make sure the collector area is sufficient for the size of your pool, as explained in the section on determining the right size for your solar heater on page 19.



▲ *Figure 7. Schematic of a glazed collector.*

Glazed solar collectors

A glazed solar collector consists of copper tubes attached to a black metal absorber plate (see Figure 7). The whole collector is housed within an insulated box and covered with a sheet of glass to prevent heat loss. Glazed collectors operate at a higher temperature and are less affected by heat loss due to wind and cool air temperatures. They are more commonly used for solar domestic hot water heating because of the higher temperatures they achieve.

Although not nearly as common for pool heating as unglazed, glazed collectors can be especially useful for indoor pools that are used year-round or for outdoor pools in cool or windy climates. For year-round pool heating, a heat exchanger can be used to transfer heat to the pool water and freeze-protect the solar collectors. Since glazed collectors are more expensive (typically three times the cost of unglazed), their economics for solar pool heating are less attractive.

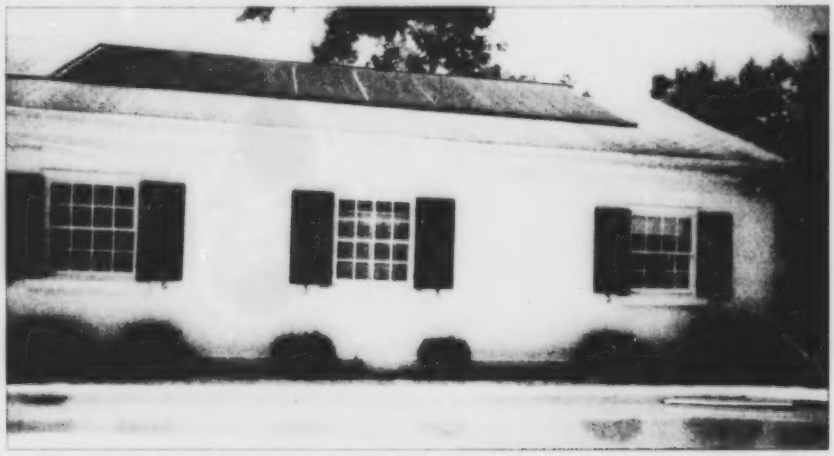
What size **solar heater do I need?**

Since a pool loses most of its heat from the surface, the size of a solar heater can be based on the pool's surface area.

Most pools need a solar heating system that is 50 percent to 75 percent of the pool area. For example, a 5-m by 10-m (16-ft. by 32-ft.) in-ground pool has an area of 50-m^2 (512-sq. ft.). It would typically need between 25-m^2 (256-sq. ft.) and 37.5-m^2 (384-sq. ft.) of solar collectors to adequately heat it. This could be obtained by using six to eight 4.4-m^2 (4-ft. by 12-ft.) collectors.

If solar is the only heating source and a solar cover is routinely used, as a general rule the collector area is typically at least 50 percent of the surface area of the pool.

In some cases, pool owners may choose to install a smaller solar area. If they want a shorter swimming season or plan to use a backup gas or electric heater, a smaller collector area will be capable of providing most of the pool heating during the peak swimming months. Those using a fuel heater will find that a complementary solar heater makes economic sense because of the savings in fuel. And, smaller systems can usually be enlarged, if required, in the future.



▲ *Ottawa, Ontario.*
6.1-m x 12.2-m (20-ft. x 40-ft.) in-ground pool, eight 4.4-m^2 (4-ft. x 12-ft.) solar collectors.
Photo courtesy of Heliocol Canada.

The exact area of a collector will depend on the amount of shading on the pool surface, the roof orientation and tilt, the use of a pool cover and the desired temperature. Other considerations include the wind speed on the pool surface and solar collectors, any shading on the solar collectors and the length of swimming season.

A solar heating installer will combine the following design factors with their knowledge of the regional climate and the pool owner's particular operating needs to develop an appropriately sized solar heating system.

Shading on the pool

The prime hours for solar pool heating, when the sun is strongest, are between 10 a.m. and 5 p.m. Solar gain before and after these times is much less critical. A partially or fully shaded pool receives less passive solar energy gain, and so needs more external heat added from the pool heater. Shaded pools require a larger area of solar collectors to maintain the pool temperature.

Location of solar collectors – Orientation and tilt

Ideally, solar collectors should face due south to intercept the sun's rays at the most direct angle (see Figures 8 and 9). At midday, when the sun shines most intensely, it is located due south in the sky. An orientation of up to 45° to the east or west of due south will not affect performance dramatically. Collectors can even be placed on either a west- or east-facing roof. However, west-facing is preferable since the higher afternoon air temperature improves the collector's performance.

The optimum tilt of the collector (the angle off horizontal) for summer heating of pools is between 15° to 40° for southern Canada. Normally, collectors are mounted directly on the roof since it is the least expensive option.

If the roof slope is less than 15° or greater than 40°, any reduction in heating efficiency can be accommodated by increasing the collector area. Flat roofs generally require a support rack of at least 10° slope to ensure that the collectors drain properly and that roof penetrations are avoided where water can pool.

Use of a pool cover

As mentioned in the section on managing pool energy use (page 10), the absence of an insulating pool cover dramatically increases a pool's heating requirements. Pool owners who have decided to forego a pool cover must install up to 50 percent more solar collectors to make up for the extra heating need.

Pool Profile

Name of owner: Margaret Louwerse, Oakville, Ontario

Pool size and type: 4.5-m x 9.0-m (15-ft. x 30-ft.) above-ground, outdoor pool

Year of solar installation: 1998

Solar collector array: Five 4.4-m^2 (4-ft. x 12-ft.) solar collectors

Owner's comments:

"We built our pool in 1997 and found the temperature just a little too cool for our young kids, even using a solar cover.

"We had solar installed and we couldn't believe the temperature shot up to 99°F [37°C] on the first weekend. We keep our pool at 86°F [30°C] and swim from the beginning of May to late September, and the kids can play in it all day now. Even with the cool weather this summer, our pool was still comfortable.

"Solar was the best investment we made that year – I never considered using natural gas because of the energy and environmental consideration. Service was reliable and helpful."

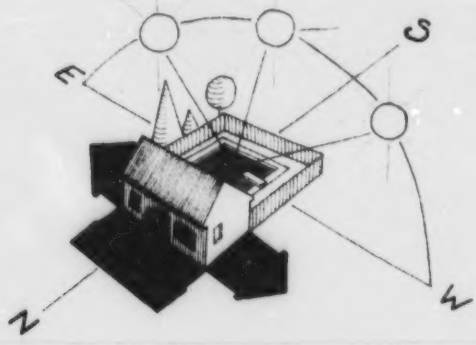


Figure 8. Diagram of the sun's path.

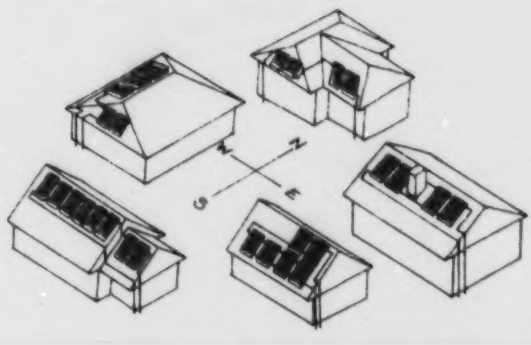


Figure 9. Typical orientations for solar collectors.

Location of solar collectors – Orientation and tilt

Ideally, solar collectors should face due south to intercept the sun's rays at the most direct angle (see Figures 8 and 9). At midday, when the sun shines most intensely, it is located due south in the sky. An orientation of up to 45° to the east or west of due south will not affect performance dramatically. Collectors can even be placed on either a west- or east-facing roof. However, west-facing is preferable since the higher afternoon air temperature improves the collector's performance.

The optimum tilt of the collector (the angle off horizontal) for summer heating of pools is between 15° to 40° for southern Canada. Normally, collectors are mounted directly on the roof since it is the least expensive option.

If the roof slope is less than 15° or greater than 40°, any reduction in heating efficiency can be accommodated by increasing the collector area. Flat roofs generally require a support rack of at least 10° slope to ensure that the collectors drain properly and that roof penetrations are avoided where water can pool.

Use of a pool cover

As mentioned in the section on managing pool energy use (page 10), the absence of an insulating pool cover dramatically increases a pool's heating requirements. Pool owners who have decided to forego a pool cover must install up to 50 percent more solar collectors to make up for the extra heating need.

Pool Profile

Name of owner: Margaret Louwerse, Oakville, Ontario

Pool size and type: 4.5-m x 9.0-m (15-ft. x 30-ft.) above-ground, outdoor pool

Year of solar installation: 1998

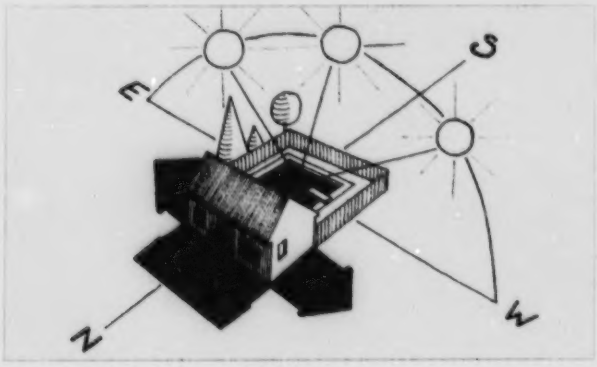
Solar collector array: Five 4.4-m² (4-ft. x 12-ft.) solar collectors

Owner's comments:

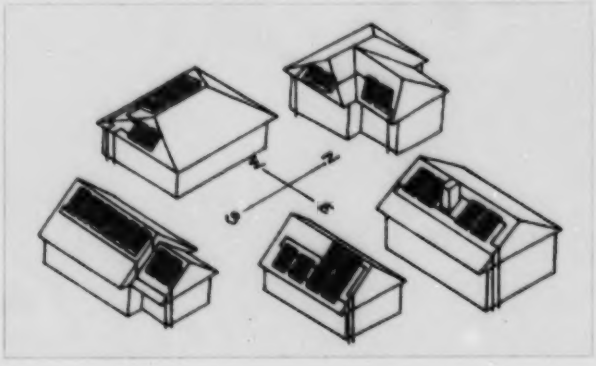
"We built our pool in 1997 and found the temperature just a little too cool for our young kids, even using a solar cover.

"We had solar installed and we couldn't believe the temperature shot up to 99°F [37°C] on the first weekend. We keep our pool at 86°F [30°C] and swim from the beginning of May to late September, and the kids can play in it all day now. Even with the cool weather this summer, our pool was still comfortable.

"Solar was the best investment we made that year – I never considered using natural gas because of the energy and environmental consideration. Service was reliable and helpful."



▲ *Figure 8. Diagram of the sun's path.*



▲ *Figure 9. Typical orientations for solar collectors.*

Most collectors can be mounted on your roof

In most cases, solar collectors are installed on the south-facing roof of a house, garage or shed. They have a low profile and clean design allowing them to blend in with most traditional roofing materials. Unglazed solar collectors are lightweight, adding about 0.07 kilopascals (kPa) – 1-1/2 pounds per square foot (psf) – to the roof, which is negligible compared to snow load, which can be 5 to 7 kPa (approximately 100 to 150 psf).

Fasteners

Collectors should be fastened to the roof with a high-quality fastener. Some systems use a two-part cleat, which is lag bolted into the sub-roof and sealed using industrial-grade caulking. UV-resistant synthetic webbing strap is laid across the body of collectors and held down with the cleat. Other brands fasten an aluminum bar to the roof, which is the mounting point for the collectors.

Modern mounting systems are very reliable and completely seal the roof against leaking. Roof penetrations, however, should only be made on sloping roofs. Some manufacturers have wind-tunnel tested their mounting systems up to speeds of 180 km/hr. Ask your installer for details.

Flat roofs generally require a sloped rack to ensure that:

a) water in the solar collectors drains properly, and

b) roof penetrations are avoided where water can pool.

The rack can be weighted down or secured with a cable to ensure it is stable in winds.

Thermal expansion

Hot plastic collectors may expand as much as 2.5 cm over a 3-m length (1 in. over 10 ft.). They must be carefully mounted to prevent damage from expansion and contraction.

The surface beneath the panels must be smooth to prevent damage to the panels from sharp projections in the roof and to avoid damage from rubbing when the panels contract and expand. Manufacturers have recommendations on how to fasten the panels to the roof and prevent damage by wind, snow and ice.

Piping installation

The piping used for solar heaters is standard PVC. The pipe is naturally white but can be painted to match the colour of your roof and exterior walls.

After the pipe is cut, the ends must be de-burred since small shavings of plastic can clog the small fluid passageways in some collectors.

The pipes should be arranged so that they can be easily drained to prevent damage to the system from freezing. On horizontal runs, the pipe should slope 1 cm for every 5 m of length. In general, the pipe runs should be short and direct.

Like the panels, plastic pipe will also expand and contract, so allowances for that must be made during installation. A 30-m (100-ft.) length of plastic pipe may expand as much as 25 cm (10-in.).

It is important that all the collectors receive an equal flow of water. The standard technique, as shown on page 6, is to connect them in parallel with the supply pipe feeding from the bottom. The water travels up the collectors and is carried back to the pool through a return pipe at the top. The return flow pipe is thus diagonally opposite to the supply pipe. For adequate flow, often a 51-mm (2-in.) pipe is used for the supply line and 38-mm (1-1/2 in.) is used for the return line.

▲ *Welland, Ontario.*
This 5-m x 10-m (16-ft. x 32-ft.) free-form pool is heated by six 4.4-m² (4-ft. x 12-ft.) solar collectors mounted on the garage.
Photo courtesy of Daystar Energy.

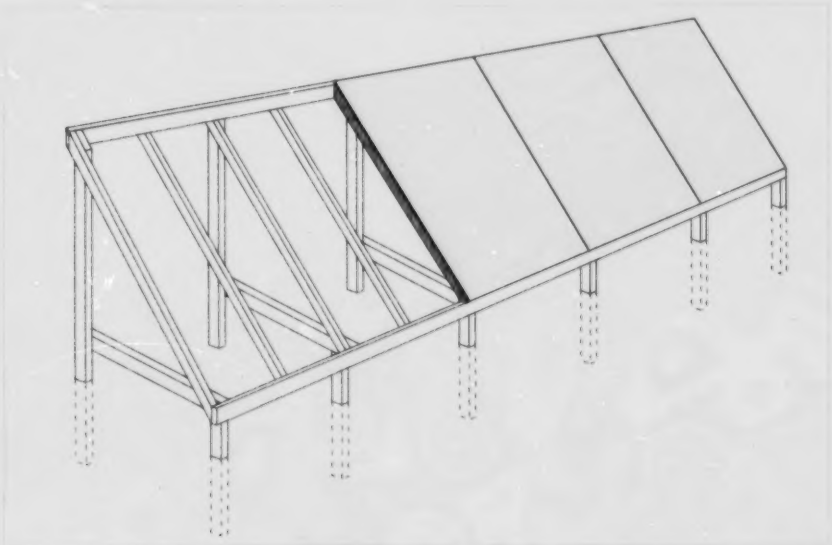
Collectors can also be mounted on racks

Ground-mounted racks are used when roof space or exposure is inadequate. They can be built from pressure-treated or rot-resistant wood or from metal bars, and can also serve as a storage shed or as a weather-protected area for the pump, filter and other pool controls. A typical rack is shown in Figure 10.

Rack support posts should extend below the frost line, usually 1.2 m (4 ft.) below ground, and be anchored in concrete. They should be positioned so that snow and ice sliding off adjacent roofs will not damage the collectors.

Before building such a system, check to see if a building permit is required.

▲ *White Rock, British Columbia. Eight 4-m² (4-ft. x 10-ft.) solar collectors on a wooden ground rack. Photo courtesy of Taylor Munro Energy Systems.*



▲ *Figure 10. Ground-mounted rack.*

You can choose a manual or automatic control valve

Solar heating systems can be operated either manually or automatically. A manual control valve (see Figure 11) is a simple three-way valve that is turned by hand to divert water to the collectors during sunny weather. A good automatic controller, though more expensive, can improve your system's performance by up to 30 percent. Using temperature sensors, the controller diverts pool water to the collectors only when sufficient solar energy is available.

Figure 12 shows a typical automatic controller. An automatic controller should allow manual override and have a light that shows you when it is on and when the collectors are circulating. And, since you might want the pool cooler in midsummer than earlier or later in the season, it should also allow you to change the desired pool temperature setting.

If your pool becomes too warm, circulating through the collectors at night will cool the water. Some automatic controllers include this option.

Activating the system is straightforward

Once the system is installed, the collectors and piping should be inspected for leaks. The supply and return lines should show a temperature rise of about 5°C (9°F) during steady flow on a sunny day.

A good solar pool heating system must also include the following:

- a vacuum-breaker air vent at high points in the piping system for draining;
- isolation ball valves on the feed and return lines;
- drain taps on the feed and return pipes at the low points in the piping system; and
- a swing-type check valve to prevent water from flowing backward through the filter when the collectors drain.

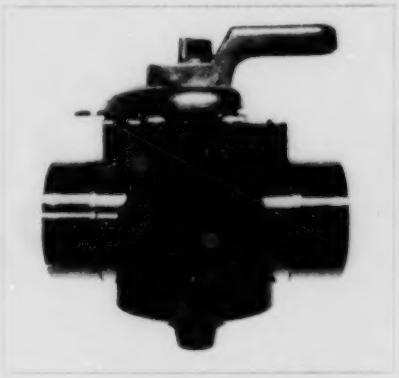
Maintenance is easy

A solar heating system should operate problem-free. Only the controller has electrical and moving parts. Controllers and sensors should last at least 10 years, if not the lifetime of the collectors.

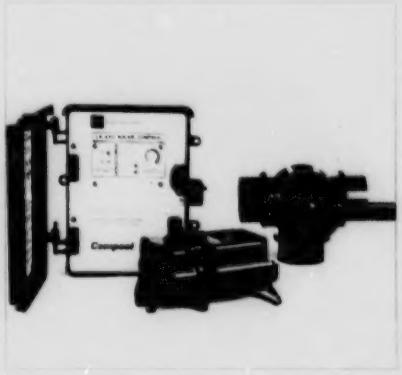
Due to breakdown by ultraviolet (UV) radiation, the plastic collectors will degrade slowly and eventually produce leaks. It is beneficial after 10 years to turn the collectors over, exposing the shaded side. This can add years to the life of the system. As well, some collectors are designed for simple repair using special rubber plugs.

Special care must be taken with winterization

In the fall, prior to a serious risk of freezing weather, the solar collectors must be completely drained. Most of the water can be drained into the pool by turning off the pump. Any water remaining in the pipes should be drained through taps located on the low points of the feed and return pipes. Buried pipes will need irrigation boxes and drain valves. Alternately, the entire system can be blown out with a wet/dry vacuum.



▲ *Figure 11. Manual three-way diverter valve.*
Courtesy of Pentair Pool Products



▲ *Figure 12. Automatic controller.*
Courtesy of Pentair Pool Products

How do I make the **best decision as a consumer?**

A solar pool heating system is a major investment. Having your system installed by a solar specialist protects your investment and assures that the system will perform as predicted. The contractor should provide a one-year warranty for the labour, which covers leaks and damage to the roof.

Most solar contractors will offer a winter shutdown and spring start-up service, which includes a complete system checkup.

Selecting a solar contractor

Solar companies are generally listed in the yellow pages under "Solar Energy" or "Solar Energy Equipment and Systems." If there is no local contractor in your area, contact the Canadian Solar Industries Association (CanSIA) at (613) 736-9077. Or visit its Web site at www.cansia.ca, which includes a directory of Canadian solar energy companies. In the province of Quebec, contact Énergie solaire Québec at (514) 392-0095. Many contractors are willing to travel outside their home territory (within reason) to service customers.

For help on selecting a contractor or dealer, complete the consumer checklist on page 26.

Selecting a solar collector

When choosing a solar collector, consider the efficiency, durability and cost of the product. Ask the contractor for references if you would like confirmation on the quality of the product. A good quality collector should last 15 years or longer.

If you are interested in the collector efficiency rating, consult the CanSIA *Directory of Approved Products*.

Understanding the collector's warranty

Most solar collectors sold in Canada have a 10- to 15-year warranty. Some warranties will include repair or replacement of faulty collectors during the entire warranty period. Others are limited warranties, pro-rated in value after a number of years. Most warranties do not cover labour or shipping costs.

For the warranty to take effect, the collectors must be installed, or the installation approved, by a qualified contractor. Freeze damage to the collectors is not covered by most warranties since the collectors must be drained at the end of the swimming season.

Determining your potential costs

Heat Pump		Natural Gas Heater		Propane Heater		Solar Heater	
Parts	$_____	Parts	$_____	Parts	$_____	Parts	$_____
Labour	$_____	Labour	$_____	Labour	$_____	Labour	$_____
Additional installation costs		Additional installation costs		Additional installation costs		Additional installation costs	
Example:		Example:		Example:			
Electrical line installation (if separate)	$_____	Natural gas line installation (if separate)	$_____	Propane tank installation (if required)	$_____		
Others:	$_____	Others:	$_____	Propane line installation (if separate)	$_____		
	$_____		$_____	Others:	$_____		$0.00
Permit	$_____	Permit	$_____	Permit	$_____	Permit	$_____
Total installation costs	$_____	Total installation costs	$_____	Total installation costs	$_____	Total installation costs	$_____
Estimated electricity costs over 15 years (multiply estimated annual electricity costs* by 15)**	$_____	Estimated natural gas costs over 15 years (multiply estimated annual natural gas costs* by 15)**	$_____	Estimated propane costs over 15 years (multiply estimated annual propane costs* by 15)**	$_____	Estimated fuel costs over 15 years	$0.00
Total heat pump costs after 15 years	**$_____**	**Total natural gas heater costs after 15 years**	**$_____**	**Total propane heater costs after 15 years**	**$_____**	**Total solar heater costs after 15 years**	**$_____**

*If you have an existing pool heater, refer to your monthly fuel bills. If you are purchasing a heating system, ask your pool dealer what you could expect to pay for electricity or fuel over the course of a year.

**Please note that this calculation does not take into account electricity or fuel price increases.

Consumer checklist

To make an informed decision when purchasing a solar pool heater, there are questions you should ask and issues you should be aware of. Use this checklist to help you make an informed decision when selecting your heater and solar contractor.

Selecting a solar contractor

Is the solar contractor listed with the Canadian Solar Industries Association?	Yes	No
Can the contractor provide at least three references of systems that he/she has installed?	Yes	No
Can you make a site visit to any of the contractor's previous installations?	Yes	No
Has the contractor clearly outlined the type of servicing and maintenance contract services he or she will provide?	Yes	No
Has the contractor clearly outlined the terms of the contract you will be signing?	Yes	No
Are building permits required? Are plumbing and electrical inspections required?	Yes	No
If so, who is responsible for arranging these?		
Will the contractor be responsible for winterizing the system?	Yes	No
Will you?	Yes	No
Will the contractor provide maintenance or operational instructions?	Yes	No

Selecting a solar collector

Can the contractor provide references for the solar collector sold to you?	Yes	No
What is the collector's performance rating from the CanSIA *Directory of Approved Products* or the Florida Solar Energy Center?		
What is the collector's anticipated life span?		
How much does the collector cost?	$	

Understanding the solar collector's warranty

What is the length of the collector's warranty?		
Does the warranty include repair or replacement of faulty collectors during the entire warranty period?	Yes	No
Does the warranty cover labour or shipping costs?	Yes	No
Will the installation be completed or approved by a qualified contractor?	Yes	No

Appendix 1: Other applications for solar water heating

Solar energy can be used to heat water for a variety of uses. In addition to pool heating, a solar domestic hot water system can be practical and cost-effective.

Any business or public facility that uses a large quantity of hot water may also benefit from solar water heating. Some examples of commercial applications in Canada include the following:

- public swimming pools;
- car washes the following;
- fish hatcheries;
- agricultural and food processing; and
- parks and campgrounds.

Related publications

Solar domestic hot water systems are reviewed in *Solar Water Heating Systems: A Buyer's Guide*. To order a copy of this or other publications on renewable energy, please call NRCan's toll-free line at 1 800 387-2000. You can also download a copy from our Web site at http://www.nrcan.gc.ca/redi

Further information

To learn more about solar water heating, contact the following:

Renewable and Electrical
Energy Division
Energy Resources Branch
Natural Resources Canada
580 Booth Street, 17th Floor
Ottawa ON K1A 0E4
Fax: (613) 995-0087
Web site:
http://www.nrcan.gc.ca/redi

or

CANMET
Energy Technology Branch
Natural Resources Canada
580 Booth Street, 13th Floor
Ottawa ON K1A 0E4
Fax: (613) 996-9418
Web site:
http://www.nrcan.gc.ca/es/etb

Canadian Solar
Industries Association
2415 Holly Lane, Suite 250
Ottawa ON K1V 7P2
Tel: (613) 736-9077
Fax: (613) 736-8938
Web site: http://www.cansia.ca

Énergie solaire Québec
460, Sainte-Catherine Street West,
Suite 701
Montréal QC H3B 1A7
Tel.: (514) 392-0095
Fax: (514) 392-0952
Web site: http://www.esq.qc.ca

To read more on solar water heating technologies or other types of renewable energy technologies, visit the Web site of NRCan's Canadian Renewable Energy Network (CanREN) at http://www.canren.gc.ca.

Appendix 2: Glossary

British Thermal Unit (BTU)
A unit of energy used to measure natural gas. One thousand BTUs equals approximately one megajoule and 1 million equals approximately one gigajoule.

Coefficient of performance (COP)
The rating system used for heat pumps. It is the ratio of heat output to electricity input. A typical rating falls between 3 and 5.

Fossil fuel
A hydrocarbon fuel extracted from the earth's crust, including natural gas and oil. Fuels derived from natural gas and oil include propane and gasoline.

Gigajoule (GJ)
A unit of energy commonly used to measure natural gas. Equals 278 kilowatt-hours or approximately 1 million BTUs.

Glazed solar collector
A glass-covered metal solar collector that operates at higher temperatures than unglazed collectors.

Greenhouse gas
Gases such as carbon dioxide (CO_2) that absorb and trap heat in the atmosphere. The increased production of these gases from human activity is linked to accelerated warming of our atmosphere, known as climate change.

Heat pump
An electric heater that extracts heat available in the air to heat pool water.

Kilopascals (kPa)
A unit of pressure. Equals approximately 21 pounds per square foot.

Megajoule (MJ)
A unit of energy. Equals approximately 1000 BTUs.

Passive solar heating
Sunlight absorbed into the pool water causes natural heating.

Payback period
The time it takes your savings in avoided fuel costs to equal the capital cost investment of your solar heater, or how fast your system pays for itself in fuel savings. For example, a $4,500 solar heater that saves $1,500 per year in fuel has a payback period of three years. If your pool has no heater or if you are replacing your conventional heater, the cost of the new heater must be included in the payback period.

Performance rating
The effectiveness of the solar collector at converting the sun's energy into heat. Expressed as megajoules per square metre per day ($MJ/m^2/d$) or BTU per square foot per day (BTU/sq. ft./d).

Solar blanket
A floating polyethylene material that insulates the pool surface and allows light to pass through into the pool.

Solar collector
A device that absorbs solar energy and converts it into usable heat.

Thermal blanket
A floating foam cover that insulates well but does not allow light to pass through it into the pool.

Unglazed solar collector
A plastic or rubber solar collector that operates at pool temperatures.

Reader **Survey**

Thank you for your interest in Natural Resources Canada's (NRCan) *Residential Solar Pool Heating Systems: A Buyer's Guide*. To improve this Guide, we would like to ask you to take a few moments to answer some questions.

Where did you receive your copy of the *Buyer's Guide*?

Introductory brochure (NRCan) ☐ Solar dealer ☐ Pool retail store ☐ CanSIA ☐
Trade show ☐ Other ☐

Did you find this publication informative? Yes ☐ No ☐

How much did you know about solar pool heating systems before reading the *Buyer's Guide*?

Everything ☐ A lot ☐ A little ☐ Nothing ☐

Please rate the publication on the following characteristics:

	Excellent	Good	Average	Satisfactory	Poor
Easy to understand	☐	☐	☐	☐	☐
Length	☐	☐	☐	☐	☐
Clarity	☐	☐	☐	☐	☐
Completeness	☐	☐	☐	☐	☐
Photographs	☐	☐	☐	☐	☐
Graphics	☐	☐	☐	☐	☐
Format/organization	☐	☐	☐	☐	☐

Please feel free to add any comments or suggestions.

If I install a system, it would be for: ☐ A house ☐ An apartment building ☐ Other (specify):

I would like to receive a list of solar pool dealers or installers in my area. Yes ☐ No ☐

Please provide your name and address (please print).

Name:

Street:

City: Province: Postal code:

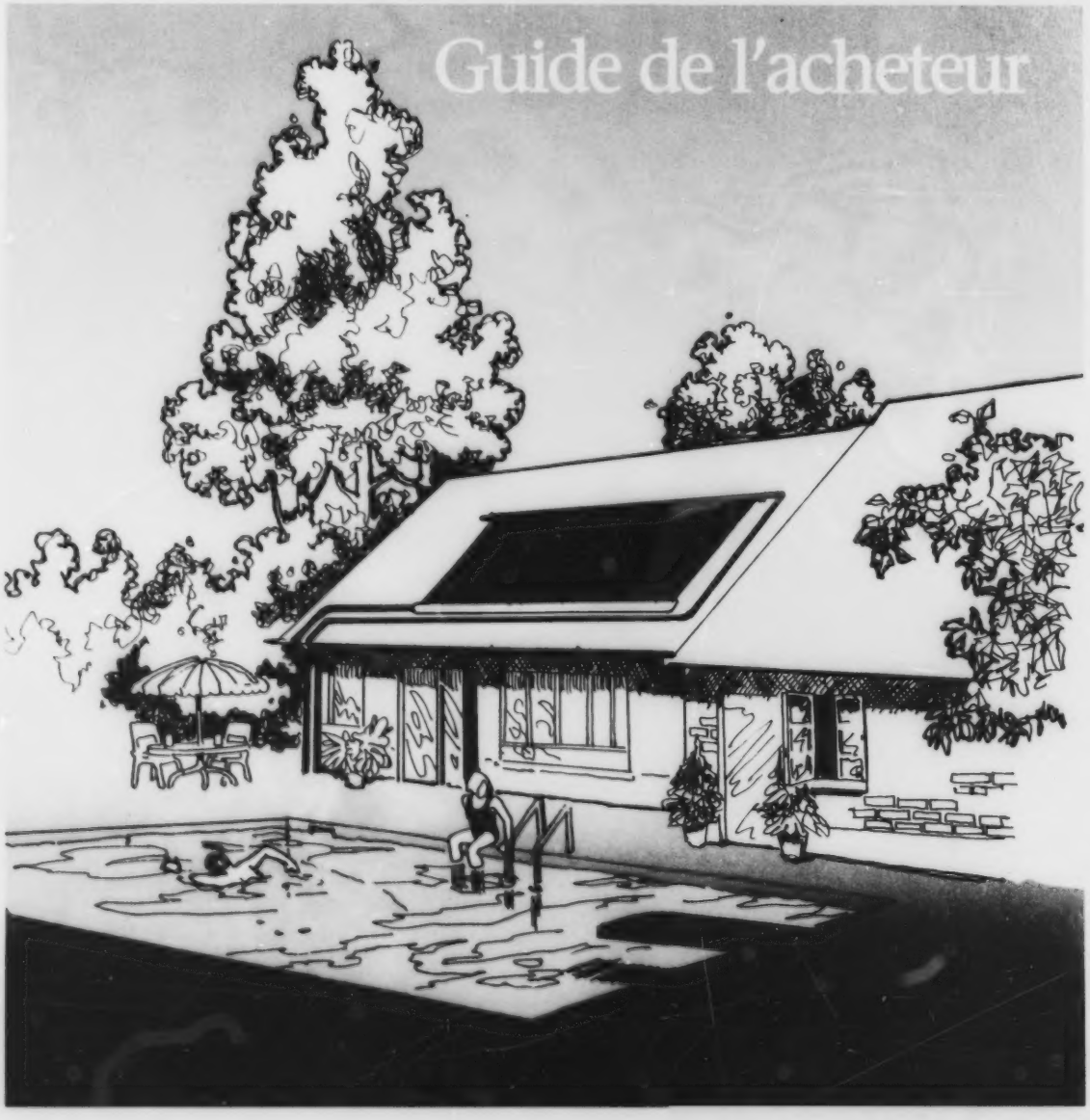
Telephone: E-mail:

Please send the completed form to
Natural Resources Canada
Renewable and Electrical Energy Division
580 Booth Street, 17th Floor
Ottawa ON K1A 0E4
Fax: (613) 995-0087

ÉNERGIES RENOUVELABLES

Chauffe-piscines *solaires résidentiels*

Guide de l'acheteur



Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada

Canada

À **propos** de ce guide

Le présent guide se veut un outil pour aider les consommateurs à faire l'achat d'un chauffe-eau solaire pour leur piscine. Le Guide n'est pas un manuel d'installation de chauffe-piscine.

Ressources naturelles Canada estime que les chiffres présentés dans ce document, par exemple les températures et les coûts, étaient exacts au moment de mettre sous presse. Ils sont toutefois fournis à titre indicatif seulement. Le lecteur doit s'attendre à une certaine variation entre les chiffres présentés et ceux qu'il obtiendra dans le cours de ses propres recherches.

Chauffe-piscines solaires résidentiels : Guide de l'acheteur

Préparé pour Ressources naturelles Canada avec l'aide de Taylor Munro Energy Systems Inc., Delta (C.-B.)

Le présent guide s'inspire d'une publication intitulée *Solar Heating for Swimming Pools*, imprimée en 1982 par le ministère de l'Énergie de l'Ontario et dont le tirage est épuisé. Il est distribué à des fins d'information seulement et ne reflète pas nécessairement les points de vue du gouvernement du Canada. Rien dans le présent guide ne doit être interprété comme étant une recommandation du gouvernement du Canada à l'égard d'un produit ou d'un service offert par une personne. Le gouvernement du Canada, ses ministres, ses hauts fonctionnaires, ses employés et ses agents ne donnent aucune garantie à l'égard du présent guide et n'assument aucune responsabilité qui pourrait découler de l'information qui y paraît.

Also available in English under the title *Residential Solar Pool Heating Systems: A Buyer's Guide*.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2001

N° de cat. : M92-223/2001F
ISBN 0-662-85948-0

Table des matières

Introduction 2

Mérites des chauffe-eau solaires 3
Cinq bonnes raisons de recourir au chauffage solaire 4
Fonctionnement d'un chauffe-piscine solaire 5
Thermopompes, chauffe-piscines à gaz et chauffe-piscines solaires 6
Frais comparatifs 7
Résumé – Avantages de l'énergie solaire 8

Gestion énergétique d'une piscine 9
Pertes de chaleur 9
Gains de chaleur 10
Comment réduire la charge thermique 10
Résumé 13

Chauffage solaire de différents types de piscine 14
Piscines extérieures 14
Piscines intérieures 15
Piscines couvertes 15
Cuves thermales 15

Types de capteurs solaires 16
Capteurs solaires non vitrés : la norme pour les chauffe-piscines solaires 16
Capteurs solaires pour piscines hors terre 18
Capteurs solaires vitrés 18

Surface des capteurs solaires 19
Ombrage 19
Orientation et inclinaison des capteurs solaires 20
Couvre-piscine 20

Installation et entretien 21
La plupart des capteurs peuvent être installés sur le toit 21
Installation sur support 22
Contrôle manuel ou automatique 23
Inspection facile 23
Entretien facile 23
L'hivérisation est importante 23

Prendre une décision éclairée 24
Choix d'un entrepreneur 24
Choix des capteurs solaires 24
Comprendre la garantie 24
Calcul du coût potentiel 25
Liste de contrôle du consommateur 26

Annexe 1 : autres applications des chauffe-eau solaires 27
Publications connexes 27
Renseignements 27

Annexe 2 : glossaire 28

Questionnaire à l'intention du lecteur 29

Introduction

Il n'y a rien de plus rafraîchissant qu'une baignade pendant la canicule. Au Canada, il y a environ 600 000 piscines résidentielles. Un grand nombre de celles-ci sont chauffées, et les propriétaires dépensent à cette fin des millions de dollars, consommant une forte quantité de combustibles non renouvelables.

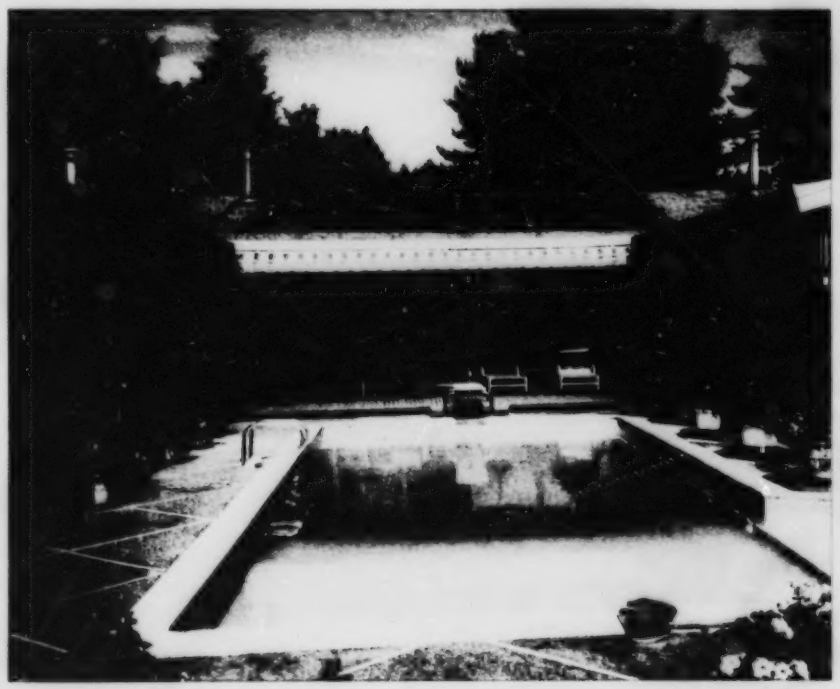
Il faut prévoir que le chauffage des piscines coûtera de plus en plus cher au fur et à mesure qu'augmenteront les prix du gaz naturel, du gaz propane et de l'électricité.

Heureusement, vous pouvez vous prévaloir d'une solution de rechange qui réduira vos coûts pendant que vous jouissez de votre piscine : le chauffage solaire.

Simple et fiable, le chauffage solaire est une option que les propriétaires de piscine exploitent depuis des années. Le coût initial du matériel est raisonnable et les frais d'utilisation sont très avantageux.

La période de récupération, c'est-à-dire le temps requis pour que vos économies de combustible correspondent au coût du système de chauffage solaire, peut être aussi courte que deux ou trois saisons de baignade. Par la suite, les économies d'énergie s'accumulent pendant toute la vie utile du système.

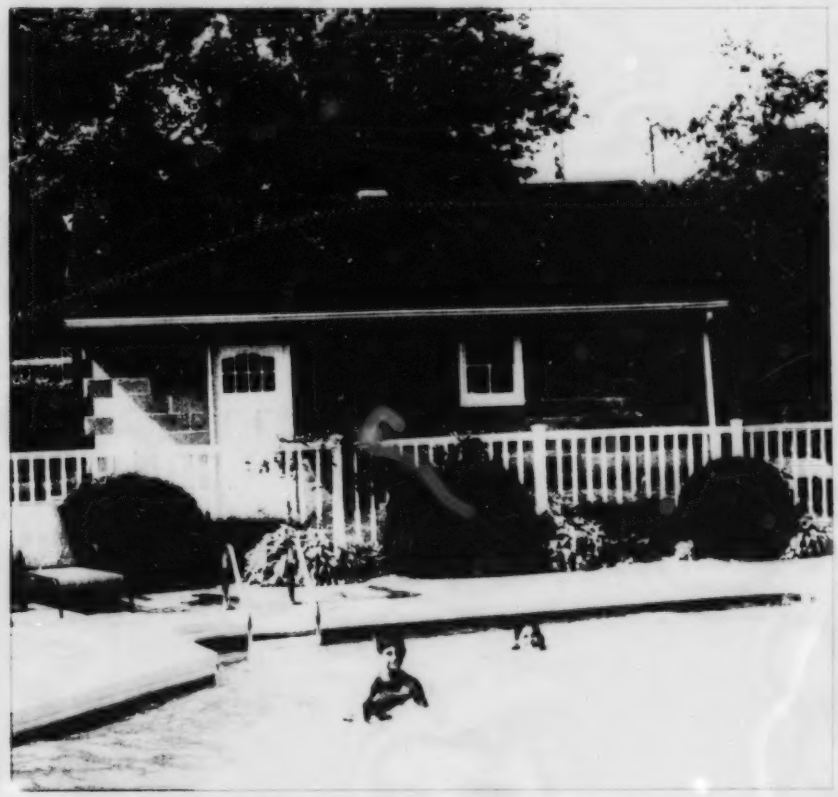
Qui plus est, le remplacement ou l'utilisation réduite d'un chauffe-piscine classique que permet l'énergie solaire contribue à diminuer les émissions de gaz à effet de serre, comme le dioxyde de carbone, qui influent sur notre climat.



▲ *Tsawwassen (Colombie-Britannique)*
Piscine creusée de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi) dotée de six capteurs solaires de 4,4 m² (4 pi x 12 pi).
Photo gracieuseté de Taylor Munro Energy Systems

L'énergie solaire est une façon pratique et économique de chauffer votre piscine, de prolonger la saison de baignade et d'accroître le confort des baigneurs.

Mérites des chauffe-eau solaires



▲ *Niagara Falls (Ontario)*
Piscine creusée de 5,5 m x 11 m (18 pi x 36 pi) dotée de cinq capteurs solaires de 4,4 m² (4 pi x 12 pi).
Photo gracieuseté de Daystar Energy

Un chauffe-eau solaire est une solution économique de remplacement aux chauffe-piscines classiques qui coûtent cher à faire marcher. Ses capteurs solaires transforment l'énergie gratuite du soleil et l'utilisent pour chauffer votre piscine.

Ils prolongent la saison de baignade et réduisent votre facture d'énergie mensuelle, et ce, sans contribuer à l'épuisement des réserves de combustibles fossiles non renouvelables.

En fait, les chauffe-piscines solaires représentent l'application la plus économique de l'énergie solaire au Canada. Ils comptent pour plus de 10 p. 100 des ventes de nouveaux systèmes de chauffage des piscines.

Cinq bonnes raisons de recourir au chauffage solaire

De Victoria (Colombie-Britannique) à St. John's (Terre-Neuve), on utilise l'énergie solaire pour chauffer des piscines. Voici cinq bonnes raisons d'adopter une telle pratique.

1 – L'énergie solaire réduit les coûts de chauffage

Le coût de l'énergie ne cesse d'augmenter. Depuis deux ans, par exemple, le prix du gaz naturel a plus que doublé. Par contre, comme l'énergie solaire est gratuite, un nombre croissant de propriétaires en profitent pour économiser et éviter les augmentations de prix futures.

Sur une période de 15 ans, vous pourriez dépenser cinq fois plus, voire davantage, pour chauffer votre piscine au gaz naturel qu'avec un chauffe-eau solaire. Une fois celui-ci installé, il n'y a plus de factures de chauffage.

De nombreux propriétaires passent aux chauffe-piscines solaires parce que ceux-ci répondent à tous leurs besoins en matière de chauffage. Même si vous continuez d'utiliser un appareil à gaz ou à l'électricité comme système d'appoint, l'énergie solaire constitue un investissement éclairé qui vous procurera des économies d'année en année.

2 – L'énergie solaire allonge la saison de baignade

Un chauffe-eau solaire d'une capacité appropriée vous permettra d'utiliser votre piscine plus tôt au printemps et plus tard à la fin de l'été. Que votre piscine soit actuellement chauffée ou non, vous pouvez augmenter la température de l'eau et vous baigner plus longtemps grâce à l'énergie solaire gratuite. Dans la plupart des régions du Canada, l'utilisation d'un chauffe-piscine solaire et d'une couverture solaire allonge la saison de deux à quatre semaines tant au début qu'à la fin.

3 – Le matériel est durable

Les chauffe-eau solaires durent souvent plus longtemps que les chauffe-piscines au gaz ou à l'électricité. Moyennant un entretien annuel approprié, la vie utile des appareils à gaz varie de sept à dix ans. La plupart de ces appareils se vendent avec une garantie de deux ans, tandis qu'une thermopompe de qualité comporte une garantie générale de deux ans, et de cinq ans sur les compresseurs.

En revanche, les capteurs solaires comportent une garantie minimale de dix ans et ils durent de 15 à 20 ans, sinon plus.

4 – Les appareils solaires exigent moins d'entretien

À la différence des chauffe-piscines au gaz et à l'électricité, dont l'entretien annuel doit être effectué par un technicien, un chauffe-piscine solaire n'exige que peu d'entretien, ce qui réduit les coûts aussi bien que les tracas.

5 – L'énergie solaire est écologique

De nos jours, on entend souvent parler des effets nocifs pour l'environnement des combustibles fossiles; en brûlant, ceux-ci dégagent des oxydes d'azote dans l atmosphère, lesquels entraînent la formation de smog dans les grandes villes. Cette brumée urbaine, laquelle devient plus dense par temps chaud et ensoleillé, affecte les personnes souffrant de troubles respiratoires comme l'asthme. Le recours à l'énergie solaire contribue à réduire la formation de smog.

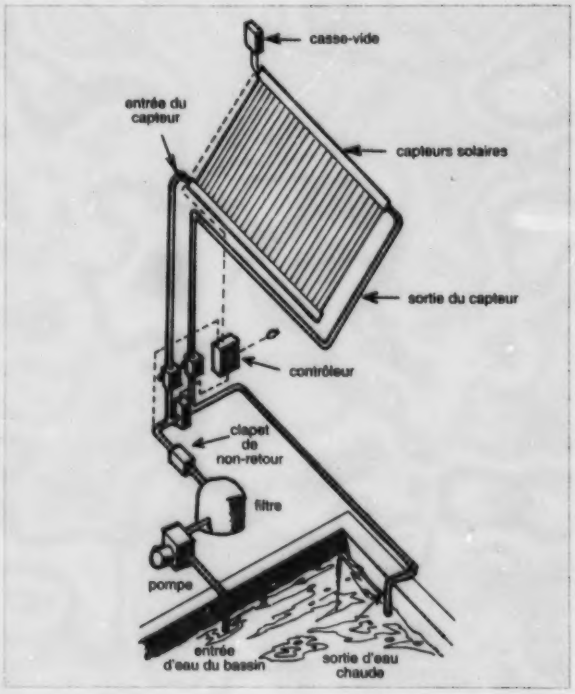
Les combustibles fossiles produisent aussi du dioxyde de carbone, principale cause du changement climatique. Remplacer un chauffe-piscine au gaz naturel ou au propane par l'énergie solaire pourrait réduire de trois à dix tonnes la quantité de CO_2 libérée dans l'atmosphère à chaque saison de baignade. Ce montant représente environ la quantité produite par votre voiture en un an!

Fonctionnement d'un chauffe-piscine solaire

Les chauffe-eau solaires sont faciles à utiliser et ils ne modifient pas le fonctionnement du reste du matériel de piscine. La figure 1 illustre le fonctionnement d'un chauffe-piscine typique. En général, on pose des capteurs solaires sur le toit d'une maison ou d'un autre bâtiment, par exemple une remise ou un garage. C'est l'option la plus économique, et elle ne fait perdre aucun espace utile sur votre terrain. Lorsqu'il est impossible de placer les capteurs sur le toit, on peut les installer sur un support quelconque au sol.

La pompe de la piscine sert à tirer l'eau du bassin vers les capteurs solaires, d'où elle retourne à la piscine. Par temps ensoleillé, un contrôleur doté d'une soupape motorisée achemine l'eau vers le toit. Des capteurs de température déterminent quand il y a lieu d'utiliser les capteurs solaires.

Pour économiser, on peut utiliser une soupape manuelle. Toutefois, la plupart des gens trouvent cette option peu pratique parce que la soupape doit être ouverte au moins deux fois par jour au bon moment. Les soupapes automatiques et manuelles et les dispositifs de commande connexes sont abordés dans la section du présent guide portant sur l'installation et l'entretien des capteurs solaires à la page 21.



▲ *Figure 1 : Composants d'un chauffe-piscine solaire*

Thermopompes, chauffe-piscines à gaz et chauffe-piscines solaires

Au Canada, environ 60 p. 100 des piscines creusées sont chauffées. Bien que divers types de chauffe-piscines soient disponibles sur le marché, on constate que ceux au gaz naturel et les thermopompes à air sont les plus répandus. Les appareils au gaz sont populaires en Colombie-Britannique et en Ontario. Au Québec, où le gaz naturel est moins disponible, les thermopompes l'emportent. Environ 10 p. 100 des piscines chauffées utilisent un chauffe-eau solaire.

Les thermopompes produisent beaucoup moins de chaleur que les appareils au gaz naturel. Il importe donc d'en choisir une dont la puissance convient à la piscine. La faible puissance calorifique d'une thermopompe exige son fonctionnement continu. Certains propriétaires pourraient être incommodés par le bruit. Et bien que plus économique qu'un appareil au gaz naturel, une thermopompe peut s'avérer moins fiable et davantage sujette aux pannes.

Une thermopompe met plus de temps à chauffer une piscine qu'un chauffe-piscine au gaz naturel, dont l'effet est relativement rapide.

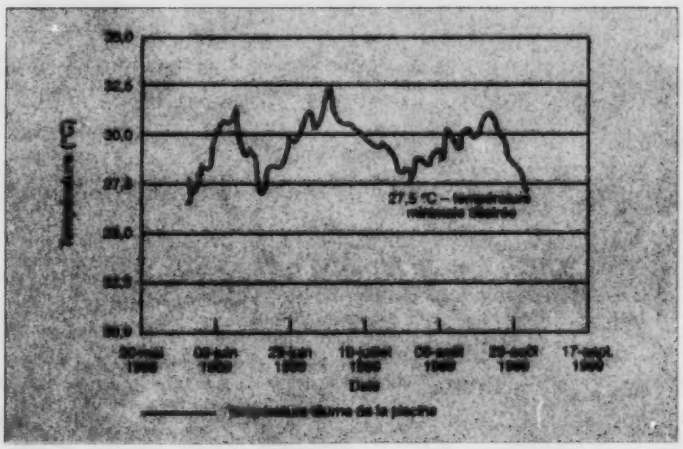
Par temps ensoleillé, les chauffe-piscines solaires produisent de la chaleur aussi bien, sinon mieux, que bien des thermopompes. La température de l'eau d'une piscine solaire variera selon les conditions météorologiques. Toutefois, l'utilisation d'un couvre-piscine permettra de conserver la chaleur transférée par les capteurs solaires par temps ensoleillé pendant les périodes d'ennuagement et de temps plus frais. La température de l'eau montera de nouveau après une ou deux journées ensoleillées.

Vu notre climat, de nombreux consommateurs doutent que l'ensoleillement suffise pour bien faire fonctionner un chauffe-piscine solaire. Mais en fait, partout au Canada, il dépasse plutôt les besoins en énergie pour chauffer les piscines sans chauffage d'appoint, et ce de mai à septembre.

La figure 2 illustre la température à laquelle on peut chauffer l'eau d'une piscine solaire creusée durant la saison de baignade en Ontario. Il en ressort qu'un chauffe-piscine solaire maintiendra facilement l'eau à la température voulue.

Le chauffage d'une piscine à l'énergie solaire peut allonger la période de baignade de deux à quatre semaines, tant au début qu'à la fin de la saison. Et il n'en coûte rien de tenter de le faire, alors que bien des propriétaires ne peuvent se permettre d'ouvrir une piscine chauffée au gaz avant que le beau temps ne soit arrivé pour de bon.

Puisque la surface totale des capteurs solaires influe sur le rendement du système, il faut y porter une attention particulière pour s'assurer d'une efficacité maximale au meilleur coût. Cette question est abordée dans la section de ce guide portant sur la surface des capteurs à la page 19.



▲ *Figure 2 : Température de l'eau d'une piscine type chauffée à l'énergie solaire en Ontario*

Gaz naturel	1 700 $ à 2 900 $	600 $ à 2 000 $	2 300 $ à 4 900 $
Thermopompe	2 900 $ à 5 900 $	200 $ à 500 $	3 100 $ à 6 400 $
Solaire	2 500 $ à 3 200 $	600 $ à 1 800 $	3 100 $ à 5 000 $

▲ *Tableau 1 : Coût estimatif d'un système de chauffage pour une piscine de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi) [données de l'an 2000]*

Frais comparatifs

Frais d'installation

L'installation d'un chauffe-piscine solaire coûte plus cher que celle d'un appareil à gaz et moins cher que celle d'une thermopompe.

Le tableau 1 montre qu'en 2000, les frais typiques d'installation d'un chauffe-eau solaire pour une piscine de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi) sur un toit bien exposé seraient de 3 100 $ à 5 000 $.

Un système installé par des professionnels comporte habituellement une garantie d'un an pour l'installation et de dix à 12 ans pour les capteurs. Demandez à l'installateur de vous préciser les garanties offertes.

Frais d'utilisation

Une fois installés et payés, les chauffe-piscines solaires n'entraînent aucune dépense énergétique. Ils sont faciles à entretenir et n'exigent que du temps. Si vous vouliez engager un technicien spécialisé pour faire l'entretien, il vous en coûterait environ 100 $ par année.

Comme on peut le constater dans le tableau 2, le chauffage au gaz naturel d'une piscine typique de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi), coûterait de 300 $ à 600 $ de mai à septembre si le propriétaire utilisait une couverture solaire. Sans couverture, le coût varie de 600 $ à 1 100 $.

Ces calculs sont fondés sur un prix du gaz naturel de 9,13 $ par gigajoule (GJ); le coût énergétique de votre chauffe-piscine variera selon le prix du combustible. En outre, le nettoyage recommandé d'un appareil à gaz coûte de 50 $ à 100 $.

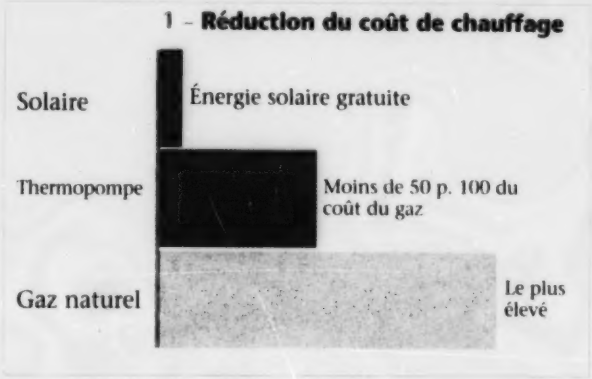
Selon le prix de l'électricité, le coût de fonctionnement d'une thermopompe typique (ayant un coefficient de performance [COP] estival de 4,25) serait le quart ou la moitié de celui d'un appareil au gaz naturel.

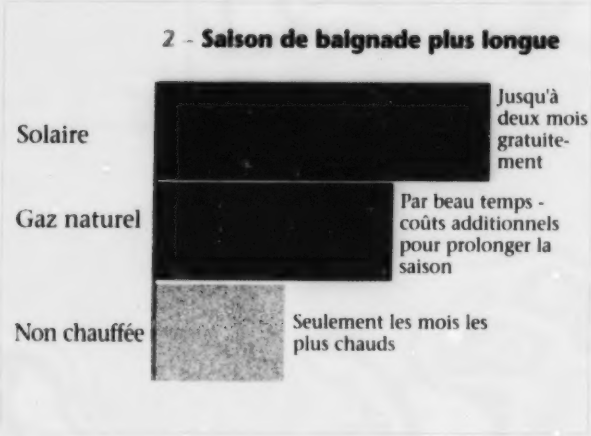
Gaz naturel	300 $ à 1 100 $	50 $ à 100 $	350 $ à 1 200 $
Thermopompe	110 $ à 400 $	50 $ à 100 $	160 $ à 500 $
Solaire	0 $	0 $ à 50 $	0 $ à 50 $

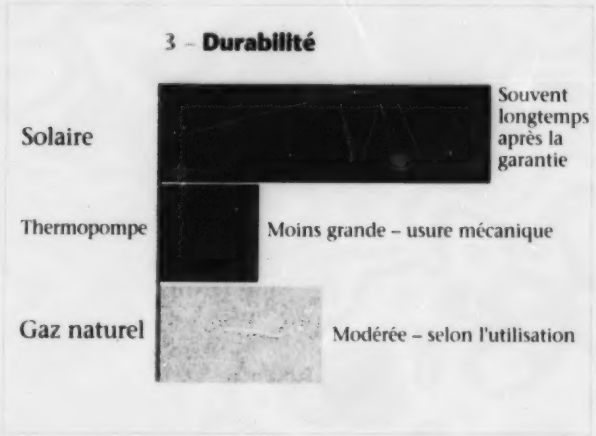
▲ *Tableau 2 : Coût d'utilisation d'une piscine de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi) [données de l'an 2000]*

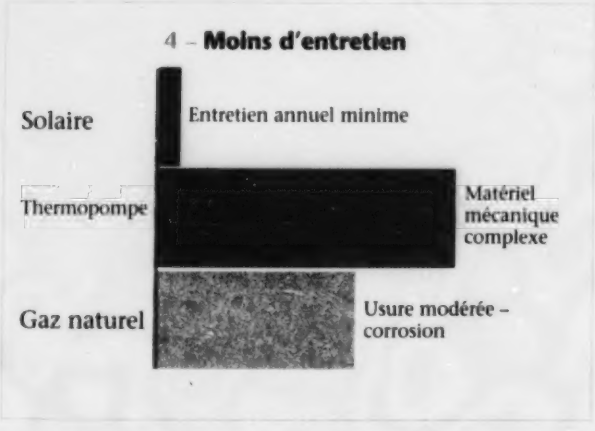
Résumé – Avantages de l'énergie solaire

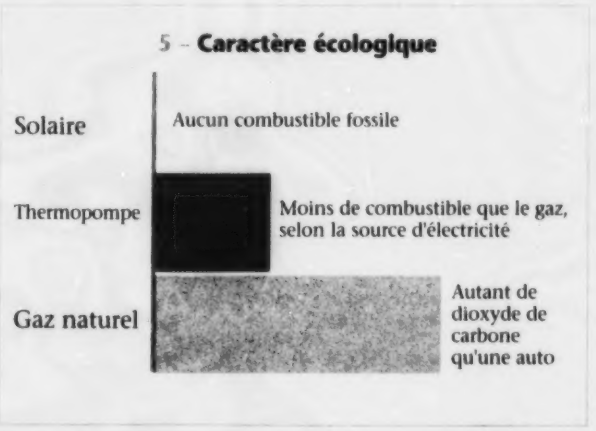
Les graphiques suivants résument cinq raisons de chauffer votre piscine à l'énergie solaire.



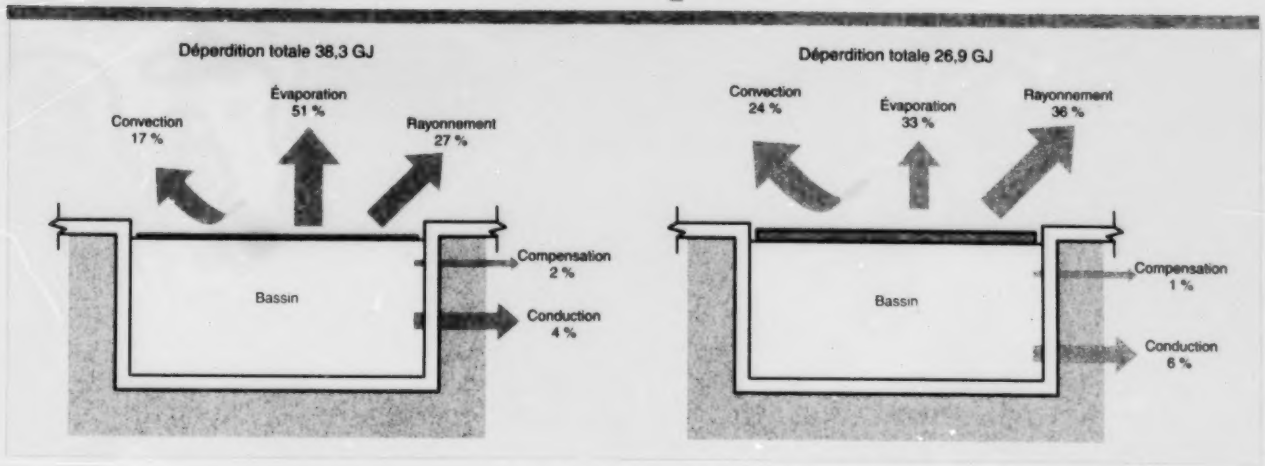








Gestion énergétique d'une piscine



▲ *Figure 3 : Déperdition thermique en juillet d'une piscine creusée à Toronto, selon que la couverture est utilisée rarement (à gauche) ou fréquemment (à droite)*

Pertes de chaleur

Les piscines perdent beaucoup de chaleur; il est donc important de comprendre comment cela se produit. La déperdition thermique associée aux piscines extérieures a lieu surtout à la surface de l'eau par évaporation, par rayonnement et par convection. C'est surtout par évaporation que les piscines intérieures subissent des pertes thermiques. Les couvre-piscines éliminent pratiquement toutes les pertes par évaporation; elles réduisent aussi celles par rayonnement et par convection.

Évaporation

En règle générale, l'évaporation compte pour 30 à 50 p. 100 de la déperdition thermique totale. Au milieu de l'été, les piscines de grandeur moyenne perdent en général environ 50 mm (2 po) d'eau par semaine de cette façon, soit l'équivalent de 150 kilowattheures (hWh) ou 500 000 Btu. Ce phénomène s'accélère par temps sec ou venteux. L'évaporation fait disparaître aussi d'importantes quantités de produits chimiques dispendieux. L'utilisation fréquente d'une couverture de piscine réduira sensiblement les pertes par évaporation, comme l'illustre la figure 3.

Rayonnement

Le rayonnement s'entend du transfert de chaleur par l'air ambiant des objets chauds aux objets plus froids.

De 25 à 35 p. 100 de la déperdition thermique des piscines se produit par rayonnement. La plus grande partie de cette perte a lieu durant les nuits claires.

Convection

La convection s'entend du transfert de chaleur de la piscine à l'air par le mouvement de l'eau. Quand la pompe ne mélange pas l'eau chaude et l'eau plus froide, cette première monte vers le haut du bassin. La chaleur de l'eau s'échappe alors par convection dans l'air plus frais. S'il vente, la perte par convection augmente. Comme l'indique la figure 3, quelque 15 à 25 p. 100 de la déperdition thermique totale d'une piscine se produit par convection.

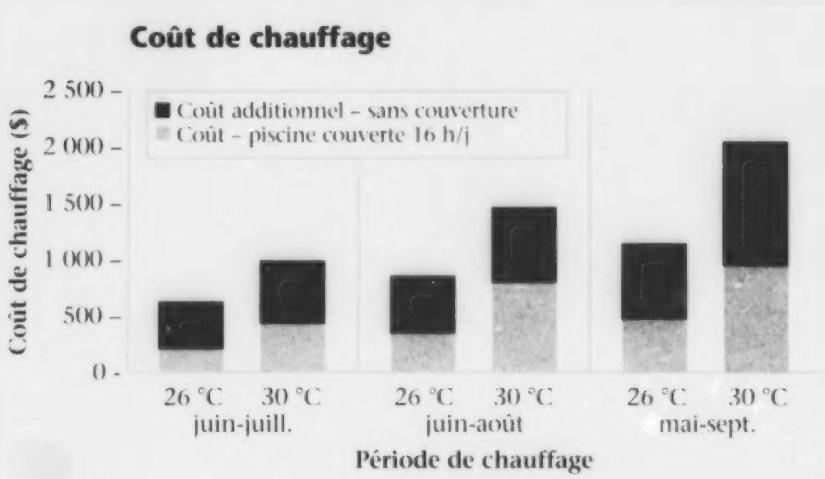
Conduction

La conduction s'entend du transfert de chaleur lors du contact physique avec un matériau. Dans le cas des piscines, cet échange se fait par les parois et le fond du bassin. Une nappe phréatique élevée ou l'écoulement d'eau souterraine emporteront par conduction la chaleur d'une piscine creusée.

Gains de chaleur

Les piscines absorbent la chaleur produite par les systèmes de chauffage. De plus, une piscine au soleil subit un apport d'énergie solaire qui est aussi accumulée par l'eau. On peut se servir de ce transfert d'énergie pour chauffer en partie une piscine, et ainsi réduire ses frais énergétiques liés à la consommation de gaz ou d'électricité.

Les couvertures solaires favorisent les gains d'énergie solaire passive et réduisent les pertes thermiques. Bon nombre de piscines extérieures n'exigent ainsi aucun chauffage d'appoint en juillet et en août alors que la déperdition thermique est faible et que le rayonnement solaire est abondant.



- Coût de chauffage type, à deux températures (26 °C et 30 °C), d'une piscine creusée de 5 m x 10 m, d'une profondeur moyenne de 1,8 m. C'est l'une des grandeurs les plus courantes, qu'on décrit habituellement comme étant 16 pi x 32 pi x 6 pi.
- Les coûts sont fondés sur l'emploi d'un brûleur au gaz naturel dont l'efficacité est de 68 p. 100 et sur un tarif de 9,13 $/GJ.

Figure 4 : Coûts de chauffage au gaz naturel d'une piscine extérieure à Toronto (Ontario).

Comment réduire la charge thermique

La réduction de la charge de chauffage de l'eau passe par l'utilisation efficace de l'énergie. La consommation d'énergie dépend de la température de l'eau et les dimensions du bassin, du fonctionnement de la pompe et de l'emploi d'un couvre-piscine.

La figure 4 illustre le coût de chauffage au gaz naturel d'une piscine type creusée de grandeur moyenne.

Surveiller la température de la piscine

La consommation d'énergie d'une piscine extérieure varie selon la température de l'eau. En général, une température entre 26 °C (79 °F) et 30 °C (86 °F) est acceptable. Une piscine chauffée à 30 °C consomme près de deux fois plus d'énergie qu'à 26 °C (voir la figure 4). On peut économiser l'énergie et réduire les frais d'utilisation en laissant la température baisser lorsque la piscine n'est pas utilisée.

Réduire l'exposition au vent

Plus les vents à la surface de l'eau sont grands, plus il y aura de déperdition thermique par évaporation. L'exposition de la piscine au vent peut se décrire comme suit :

- à l'abri – elle est entourée d'une haute clôture;
- modérée – elle est située à proximité d'une maison ou dans une cour entourée d'une clôture;
- exposée – elle n'est pas protégée contre le vent.

Les coûts indiqués dans la figure 4 sont fondés sur une exposition modérée. Les piscines complètement exposées consomment environ 50 p. 100 plus d'énergie. En érigeant une bonne clôture autour de la piscine, on la met à l'abri et on peut réduire d'environ 20 p. 100 la consommation d'énergie.

Choisir des dimensions convenables

Si vous envisagez d'installer une piscine, n'oubliez pas que sa grandeur influera sensiblement sur sa consommation d'énergie. Étant donné que la déperdition thermique se produit avant tout à la surface de l'eau, on peut estimer la consommation d'énergie de piscines de dimensions différentes en comparant leur surface. Une piscine de 6 m x 12 m (20 pi x 40 pi), par exemple, exige environ 55 p. 100 plus d'énergie de chauffage que l'exemple de la figure 4.

Réduire le coût d'utilisation de la pompe

Le coût de chauffage ne représente qu'une partie des frais d'utilisation de votre piscine. Vous devez aussi tenir compte du coût de l'électricité qui alimente la pompe. La plupart des piscines sont dotées d'une pompe d'au moins 750 watts (environ 1 cv), pour faire circuler l'eau par un filtre et un chauffe-piscine.

Utiliser une telle pompe 24 heures sur 24 coûte environ 48 $ par mois. Vous pouvez cependant en réduire le temps de fonctionnement à l'aide d'une minuterie. On recommande un cycle de pompage de 12 heures par jour, ce qui entraînerait une économie de 24 $ par mois.

Utiliser un couvre-piscine

Vous pouvez économiser de l'énergie et maintenir la température de votre piscine à un degré confortable lorsque vous ne l'utilisez pas au moyen d'un couvre-piscine. L'emploi fréquent d'une telle couverture peut réduire jusqu'à 50 p. 100 la consommation d'énergie de la piscine.

L'emploi d'une couverture flottante en plastique peut sensiblement réduire, d'une part, la quantité d'énergie de chauffage nécessaire et, d'autre part, la perte d'eau par évaporation.

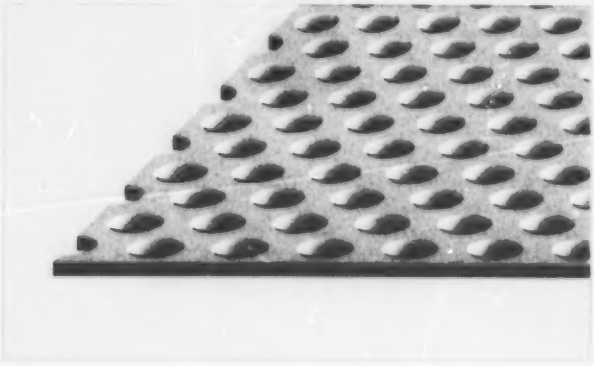
Deux types de couvre-piscine se vendent sur le marché. Le premier est la couverture solaire (figure 5) en polyéthylène de 0,3 mm comportant des alvéoles ou des bulles translucides. Cette couverture permet aux rayons solaires de chauffer l'eau de la piscine. Elle prévient la déperdition thermique par évaporation, mais réduit aussi les pertes thermiques par convection et par conduction. Si on la manipule avec soin, une couverture solaire peut durer deux ou trois saisons de baignade.

Le second type est la couverture thermique (figure 6), laquelle se compose de mousse de polyuréthanne d'une épaisseur de 3 mm (1/8 po) à alvéoles fermées recouverte d'une couche protectrice de polyéthylène à trame.

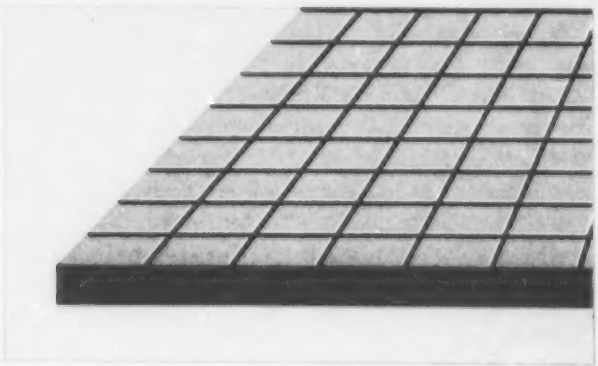
Ce type de couverture possède une plus grande valeur isolante. Son opacité empêche toutefois les rayons solaires de chauffer l'eau; pour ce faire, on peut laisser la piscine à découvert quand il fait chaud. La couverture thermique s'avère l'option la plus rentable si vous possédez une piscine chauffée située dans un endroit à l'ombre. Elle peut durer de quatre à cinq ans.

MESURE DE SÉCURITÉ

Il ne faut jamais utiliser la piscine à moins d'avoir complètement enlevé la couverture, pour éviter qu'une personne ne reste piégée.



▲ *Figure 5 : Couverture solaire*



▲ *Figure 6 : Couverture thermique*

L'efficacité d'une couverture dépend de la quantité de temps durant laquelle elle est employée. Plus vous l'utilisez, moins vous consommerez d'énergie; si vous vous en servez 14 heures par jour, par exemple, la consommation de la piscine peut être réduite de moitié, sinon davantage.

COUVERTURES POUR PISCINES INTÉRIEURES

Les couvre-piscines conviennent aussi aux piscines intérieures. Elles peuvent pratiquement éliminer les pertes par évaporation, qui sont la source principale de déperdition thermique de ces piscines. Comme l'excédent d'humidité résultant de l'évaporation doit être éliminé, soit par ventilation, soit par le conditionnement de l'air. Vérifier la couverture procure l'avantage additionnel d'économies en matière de contrôle de l'humidité.

MANIPULATION DES COUVERTURES

Les couvertures sont encombrantes et difficiles à manipuler. C'est pourquoi la plupart des propriétaires ne les utilisent pas aussi souvent qu'ils le devraient. Il ne faut toutefois pas oublier que plus on les utilise, plus elles sont efficaces. Une fois enlevées, les couvertures devraient être rangées à l'abri du soleil. On peut découper en plusieurs sections plus maniables les couvertures non rectangulaires.

Fonthill (Ontario)
Cette piscine de 6,1 m x 12,2 m (20 pi x 40 pi) est dotée d'une couverture solaire et de huit capteurs solaires de 4,4 m² (4, pi x 12 pi).
Photo gracieuseté de Daystar Energy

Le meilleur moyen – et le plus facile – de ranger une couverture consiste en un rouleau installé à l'une des extrémités de la piscine. Ces rouleaux empêchent les dommages que peut entraîner la manipulation constante des couvertures. Qui plus est, une personne seule peut généralement s'en servir.

ENTRETIEN DES COUVERTURES ET DES PISCINES

Les couvertures de piscine, tout comme les piscines mêmes, ont besoin d'entretien. Il faut laver les couvertures à l'aide d'un savon doux une fois par année. Pendant l'hiver, les couvertures doivent être enroulées ou pliées, puis rangées dans un endroit sec à l'abri du gel, pour éviter le fendillement du plastique. Consultez le fabricant pour toute recommandation d'entretien.

Peu importe le système que vous employez pour chauffer votre piscine, son bon fonctionnement contribuera à réduire vos factures d'énergie. Il faut faire nettoyer et régler les appareils de chauffage par un technicien une fois l'an. Nettoyez les filtres ou faites circuler l'eau à contre-courant régulièrement pour réduire la charge de la pompe.

Résumé

Voici quelques conseils en matière d'économie d'énergie :

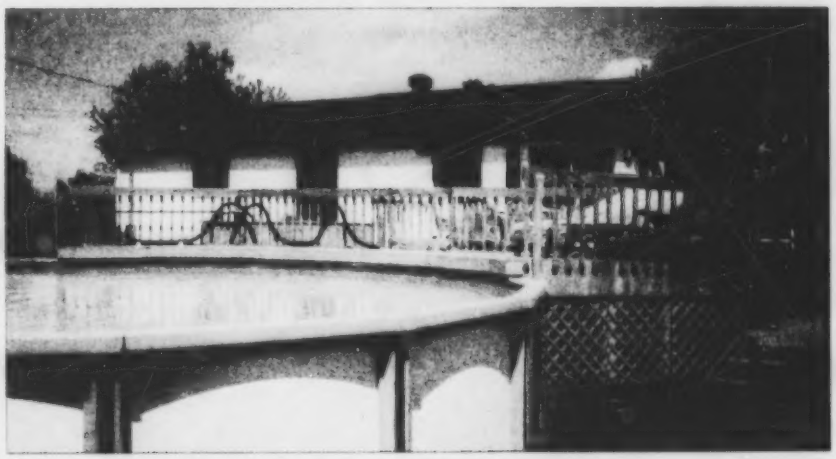
- Laissez la température de l'eau baisser lorsque vous ne vous servez pas de la piscine.
- Posez une clôture autour de la piscine pour la mettre à l'abri du vent.
- Acheteurs éventuels : la grandeur d'une piscine influe grandement sur la quantité d'énergie de chauffage nécessaire. Plus une piscine est grande, plus la surface de perte thermique l'est aussi. La construction et l'emplacement d'une piscine sont aussi des facteurs importants.
- Veillez à l'entretien des appareils de chauffage pour en assurer l'efficacité optimale.
- Lorsque votre piscine n'est pas en service, couvrez-la pour réduire l'évaporation et la déperdition thermique. Les couvertures de piscine peuvent réduire la consommation d'énergie jusqu'à 50 p. 100.
- Par temps ensoleillé en été, laissez la couverture solaire sur la piscine pour minimiser la déperdition thermique.
- Si vous utilisez une couverture thermale opaque, enlevez-la par temps ensoleillé pour profiter du chauffage solaire passif.

▲ *Ce système d'énergie solaire a été installé en 1998 pour chauffer une piscine creusée de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi). Il comporte six capteurs solaires de 4,4 m² (4 pi x 12 pi) orientés vers l'ouest, une couverture solaire et un chauffe-piscine d'appoint au propane.« Je voulais seulement chauffer la piscine à 83 °F [20 °C], mais je pourrais atteindre une température beaucoup plus élevée. En fait, la température est montée jusqu'à 94 °F [34 °C] avant que je ne la baisse. Nous avons doublé la longueur de notre saison de baignade! »*
Propriétaire : R. Desparois, Repentigny (Québec)
Photo gracieuseté de Heliocol Canada

Chauffage solaire de **différents types de piscine**

La grandeur, la forme et la construction des piscines varient énormément. Mais le chauffage solaire peut s'avérer rentable peu importe ces facteurs.

Les dimensions de votre piscine influent grandement sur la quantité d'énergie nécessaire pour la chauffer. Plus une piscine est grande, plus la surface de perte thermique l'est aussi. La construction et l'emplacement d'une piscine sont aussi des facteurs importants.



▲ *Cette piscine ronde hors terre de 7,3 m (24 pi) a été dotée d'un système de chauffage solaire en 1997. Le système comporte cinq capteurs solaires de 4,4 m² (4 pi x 12 pi) orientés vers le sud.*
Propriétaire: M. Bayard, Montréal (Québec).
Photo gracieuseté de Heliocol Canada

Piscines extérieures

Piscines hors terre

Les piscines hors terre sont habituellement composées de parois rigides indépendantes et d'une toile « liner » en vinyle. Elles sont érigées en surface à un endroit nivelé.

Vu qu'elles sont habituellement plus petites que les piscines creusées, les piscines hors terre pourraient être plus facilement chauffées au moyen d'un chauffe-piscine solaire de capacité modeste.

Piscines creusées

Les piscines creusées de béton ou doublées d'une toile en vinyle se réchauffent en général plus lentement que les piscines hors terre au printemps, l'eau y est plus froide durant l'été et elles retiennent la chaleur plus longtemps à l'automne. Elles ne perdent qu'une faible proportion de leur chaleur à la terre par les parois et le fond.

Leur système de pompage est généralement plus robuste que celui des modèles hors terre. Un système de chauffage solaire, utilisé conjointement avec une couverture solaire, peut prolonger considérablement la saison de baignade.

Piscines intérieures

Les piscines intérieures sont généralement en béton; elles sont intégrées au bâtiment dans lequel elles se trouvent. Vu qu'elles sont moins touchées par les conditions extérieures, le chauffage solaire leur convient tout particulièrement.

À moins que l'emplacement favorise le rayonnement solaire direct, la piscine devra être chauffée à longueur d'année. Les systèmes de chauffage solaire pour les piscines intérieures doivent être conçus par un professionnel. Il est préférable d'utiliser une couverture pour réduire l'évaporation et les problèmes d'humidité.

Piscines couvertes

À la différence des piscines intérieures, les piscines couvertes ne servent pas toute l'année. Leur enceinte n'est pas chauffée, mais elle peut toutefois prolonger de façon considérable la saison de baignade. Même si cet abri réduit la déperdition thermique, l'usage d'une couverture de piscine isolante est tout de même recommandé.

Ces piscines peuvent être protégées par l'annexe d'une maison, une structure autonome ou une tente gonflable en plastique transparent. Bien que toutes ces formes d'abri exposent la piscine aux rayons solaires, c'est une piscine bien exposée du côté sud et sous une tente gonflable qui recevra le plus de lumière, et donc de chaleur.

Cuves thermales

Les capteurs solaires peuvent aussi servir à chauffer les cuves thermales. Bien que l'eau de celles-ci soit plus chaude (40 °C ou 104 °F) que celle des piscines, le volume d'eau et l'aire de surface sont beaucoup plus restreints, ce qui permet une surface de captage plus modeste. Généralement, on utilise des capteurs à panneaux vitrés, lesquels peuvent atteindre des températures plus élevées. Des capteurs non vitrés peuvent être envisagés si on arrête de chauffer la cuve thermale quand elle n'est pas utilisée.

Le besoin d'une température élevée de l'eau entraine une forte demande d'énergie, surtout lorsque la cuve a été remplie d'eau froide. Une cuve thermale dont le diamètre fait 1,5 m (5 pi) contient 2 250 L (500 gal) d'eau. Son réchauffement initial exige 87 kilowattheures (kWh) d'électricité et coûte 6,55 $ si vous payez 7,5 cents par kWh. La turbulence de l'eau et le mouvement d'air intensifient considérablement la déperdition thermique; il faut les fermer lorsque la cuve thermale n'est pas occupée.

Profil de piscine

Propriétaire : Greg Henderson, Campbellville (Ontario)

Dimensions et type : piscine intérieure de 4,2 m x 8,4 m (14 pi x 28 pi)

Installation, système solaire : 1998

Batterie de capteurs solaires : sept capteurs de 4,4 m² (4 pi x 12 pi); chauffe-piscine au propane pour l'hiver

Commentaires du propriétaire :
« Lorsque nous avons emménagé dans notre nouvelle maison, nous ne savions pas combien il en coûterait pour chauffer la piscine. Nous payions de 200 $ à 300 $ par mois en gaz propane. De nos jours, ce serait 50 p. 100 de plus.

« Notre chauffe-piscine solaire garde la température de l'eau au-dessus de 80 °F [27 °C] d'avril à novembre. Le système s'est rentabilisé en deux ans! Le seul entretien nécessaire consiste à purger le système et à le relancer au printemps, une tâche de 30 minutes. En outre, ce système est écologique parce qu'il me permet de brûler moins de propane.

« Je recommande le chauffage solaire et pour les piscines extérieures et pour les piscines intérieures. »

Piscines intérieures

Les piscines intérieures sont généralement en béton; elles sont intégrées au bâtiment dans lequel elles se trouvent. Vu qu'elles sont moins touchées par les conditions extérieures, le chauffage solaire leur convient tout particulièrement.

À moins que l'emplacement favorise le rayonnement solaire direct, la piscine devra être chauffée à longueur d'année. Les systèmes de chauffage solaire pour les piscines intérieures doivent être conçus par un professionnel. Il est préférable d'utiliser une couverture pour réduire l'évaporation et les problèmes d'humidité.

Piscines couvertes

À la différence des piscines intérieures, les piscines couvertes ne servent pas toute l'année. Leur enceinte n'est pas chauffée, mais elle peut toutefois prolonger de façon considérable la saison de baignade. Même si cet abri réduit la déperdition thermique, l'usage d'une couverture de piscine isolante est tout de même recommandé.

Ces piscines peuvent être protégées par l'annexe d'une maison, une structure autonome ou une tente gonflable en plastique transparent. Bien que toutes ces formes d'abri exposent la piscine aux rayons solaires, c'est une piscine bien exposée du côté sud et sous une tente gonflable qui recevra le plus de lumière, et donc de chaleur.

Cuves thermales

Les capteurs solaires peuvent aussi servir à chauffer les cuves thermales. Bien que l'eau de celles-ci soit plus chaude (40 °C ou 104 °F) que celle des piscines, le volume d'eau et l'aire de surface sont beaucoup plus restreints, ce qui permet une surface de captage plus modeste. Généralement, on utilise des capteurs à panneaux vitrés, lesquels peuvent atteindre des températures plus élevées. Des capteurs non vitrés peuvent être envisagés si on arrête de chauffer la cuve thermale quand elle n'est pas utilisée.

Le besoin d'une température élevée de l'eau entraîne une forte demande d'énergie, surtout lorsque la cuve a été remplie d'eau froide. Une cuve thermale dont le diamètre fait 1,5 m (5 pi) contient 2 250 L (500 gal) d'eau. Son réchauffement initial exige 87 kilowattheures (kWh) d'électricité et coûte 6,55 $ si vous payez 7,5 cents par kWh. La turbulence de l'eau et le mouvement d'air intensifient considérablement la déperdition thermique; il faut les fermer lorsque la cuve thermale n'est pas occupée.

Profil de piscine

Propriétaire : Greg Henderson, Campbellville (Ontario)

Dimensions et type : piscine intérieure de 4,2 m x 8,4 m (14 pi x 28 pi)

Installation, système solaire : 1998

Batterie de capteurs solaires : sept capteurs de 4,4 m² (4 pi x 12 pi); chauffe-piscine au propane pour l'hiver

Commentaires du propriétaire :
« Lorsque nous avons emménagé dans notre nouvelle maison, nous ne savions pas combien il en coûterait pour chauffer la piscine. Nous payions de 200 $ à 300 $ par mois en gaz propane. De nos jours, ce serait 50 p. 100 de plus.

« Notre chauffe-piscine solaire garde la température de l'eau au-dessus de 80 °F [27 °C] d'avril à novembre. Le système s'est rentabilisé en deux ans! Le seul entretien nécessaire consiste à purger le système et à le relancer au printemps, une tâche de 30 minutes. En outre, ce système est écologique parce qu'il me permet de brûler moins de propane.

« Je recommande le chauffage solaire et pour les piscines extérieures et pour les piscines intérieures. »

Capteurs solaires non vitrés : la norme pour les chauffe-piscines solaires

Il existe différents types de capteurs solaires non vitrés conçus pour le chauffage des piscines. La plupart des capteurs en usage sont en caoutchouc ou en plastique stabilisé aux UV. Les capteurs se composent habituellement d'une série de tubes de 6 mm (1/4 po) disposés sur la longueur du capteur et raccordés à une entrée et à une sortie de 38 mm (1 po 1/2) ou de 51 mm (2 po).

Les capteurs en plastique sont semi-rigides. Ils deviennent plus souples une fois réchauffés. Dans la plupart des cas, les tubes sont soudés côte à côte de façon à former une surface solide unie. D'autres modèles sont composés de tubes séparés par un espace qui permet à l'air de circuler. Cet espace augmente la déperdition thermique du capteur, mais le rend plus stable et moins sujet au soulèvement par les vents forts. Les capteurs en plastique font 1,2 m de large et se présentent en trois longueurs standard : 2,4 m (8 pi), 3,0 m (10 pi) ou 3,7 m (12 pi). Ils sont reliés les uns aux autres au moyen de raccords en caoutchouc et de brides en acier inoxydable. Au Canada, leur vie utile est de 15 à 20 ans.

On fabrique aussi des capteurs solaires en caoutchouc. Ces capteurs ont la forme de bandes souples fixées aux tuyaux collecteurs rigides d'entrée et de sortie, au moment de leur installation. La forme de bande permet la construction de capteurs de presque n'importe quelle longueur. L'efficacité des produits en caoutchouc est inférieure à celle des capteurs classiques, en raison de l'espace entre les tubes et du transfert de chaleur plus lent qui résulte des parois plus épaisses des tubes. Les collecteurs se vendent en général en segments de 0,3 m (1 pi); on les relie à l'aide d'un joint d'étanchéité torique, d'un lubrifiant et d'une pince. La vie utile de ces capteurs peut atteindre 15 ans.

Efficacité et rendement nominal des capteurs solaires

Chaque marque de capteur a été testée pour en déterminer l'efficacité ou le rendement thermique. Les essais ont lieu au Centre national d'essais d'équipements solaires et au Florida Solar Energy Center (FSEC), aux États-Unis. L'Association des industries solaires du Canada (CanSIA) publie les résultats d'essais menés au Canada dans une publication intitulée *Directory of Approved Products*.

L'efficacité nominale d'un capteur s'interprète comme suit : un taux de 80 p. 100 signifie que le capteur peut absorber 80 p. 100 de l'énergie solaire frappant sa surface et la transférer à l'eau de la piscine. Le rendement nominal est habituellement exprimé en Btu par pied carré par jour (Btu/pi²/j) selon l'essai normalisé du FSEC. Le rendement des capteurs peut s'inscrire dans une plage allant de 700 à 1 000 Btu/pi²/j.

À l'achat d'un capteur solaire, il importe de tenir compte de son efficacité. Dans le cas des modèles très performants, une petite surface procurera la même capacité thermique que la surface plus grande d'un capteur moins performant. Un système comportant des panneaux de capteurs performants maintiendra une température de l'eau plus élevée durant tout l'été.

Le prix d'un capteur moins performant sera donc proportionnellement inférieur à celui d'un capteur très efficace.

Facteurs influant sur l'efficacité des capteurs

Température de l'air

Plus il fait chaud, plus les capteurs solaires sont performants. Par temps plus froid, les capteurs transfèrent plus de chaleur à l'air et moins à l'eau de la piscine.

Débit

Plusieurs fabricants recommandent un débit d'eau de 10 à 15 L (de 3 à 4 gal US) par minute par capteur solaire. Les pompes de piscine peuvent généralement produire un tel débit sans problème. Un débit plus lent diminuera légèrement l'efficacité des capteurs.

Vent

La perte thermique à l'air par convection à la surface des capteurs augmente en fonction de leur exposition au vent.

Ombre

Les capteurs ombragés par les arbres ou les bâtiments ne fourniront pas de chaleur utile à l'eau de la piscine à moins que la température de l'air soit plus élevée que celle de l'eau.

Profil de piscine

Propriétaire : Danny Ethier,

St. Catharines (Ontario)

Dimensions et type : piscine extérieure creusée de 5,5 m x 11 m (18 pi x 36 pi)

Installation, système solaire : 1986

Batterie de capteurs solaires : six capteurs de 3 m² (4 pi x 8 pi)

Commentaires du propriétaire :

« Les points forts du système sont l'efficacité et les économies. Mes amis se convertissent au solaire, car ils trouvent que c'est inutile de payer le chauffage au gaz vu que les systèmes solaires fonctionnent si bien.

« J'ouvre ma piscine à la fin d'avril et je l'utilise jusqu'à la deuxième semaine d'octobre. Au printemps, après trois ou quatre journées de beau temps, la température de l'eau atteint de 60 à 78 °F [16 à 26 °C]. Je la maintiens entre 88 et 90 °F [31 à 32 °C], ce qui est confortable pour mes enfants et ceux des voisins. La nuit, j'utilise une couverture pour conserver la chaleur.

« J'ai installé mon chauffe-piscine solaire en même temps que deux voisins. Ma mère et deux autres voisins nous ont imités. Un de mes amis s'est vu offrir un système à gaz gratuitement, mais il a préféré acheter un système solaire. Même mon vendeur de piscines s'est converti – d'un système au gaz à une thermopompe, puis au solaire.

« J'encourage tous les propriétaires de piscine que je connais à se convertir au solaire et j'invite toutes les personnes intéressées à visiter ma piscine pour voir comment le système fonctionne. »

Efficacité et rendement nominal des capteurs solaires

Chaque marque de capteur a été testée pour en déterminer l'efficacité ou le rendement thermique. Les essais ont lieu au Centre national d'essais d'équipements solaires et au Florida Solar Energy Center (FSEC), aux États-Unis. L'Association des industries solaires du Canada (CanSIA) publie les résultats d'essais menés au Canada dans une publication intitulée *Directory of Approved Products*.

L'efficacité nominale d'un capteur s'interprète comme suit : un taux de 80 p. 100 signifie que le capteur peut absorber 80 p. 100 de l'énergie solaire frappant sa surface et la transférer à l'eau de la piscine. Le rendement nominal est habituellement exprimé en Btu par pied carré par jour (Btu/pi²/j) selon l'essai normalisé du FSEC. Le rendement des capteurs peut s'inscrire dans une plage allant de 700 à 1 000 Btu/pi²/j.

À l'achat d'un capteur solaire, il importe de tenir compte de son efficacité. Dans le cas des modèles très performants, une petite surface procurera la même capacité thermique que la surface plus grande d'un capteur moins performant. Un système comportant des panneaux de capteurs performants maintiendra une température de l'eau plus élevée durant tout l'été.

Le prix d'un capteur moins performant sera donc proportionnellement inférieur à celui d'un capteur très efficace.

Facteurs influant sur l'efficacité des capteurs

Température de l'air

Plus il fait chaud, plus les capteurs solaires sont performants. Par temps plus froid, les capteurs transfèrent plus de chaleur à l'air et moins à l'eau de la piscine.

Débit

Plusieurs fabricants recommandent un débit d'eau de 10 à 15 L (de 3 à 4 gal US) par minute par capteur solaire. Les pompes de piscine peuvent généralement produire un tel débit sans problème. Un débit plus lent diminuera légèrement l'efficacité des capteurs.

Vent

La perte thermique à l'air par convection à la surface des capteurs augmente en fonction de leur exposition au vent.

Ombre

Les capteurs ombragés par les arbres ou les bâtiments ne fourniront pas de chaleur utile à l'eau de la piscine à moins que la température de l'air soit plus élevée que celle de l'eau.

Profil de piscine

Propriétaire : Danny Ethier,

St. Catharines (Ontario)

Dimensions et type : piscine extérieure creusée de 5,5 m x 11 m (18 pi x 36 pi)

Installation, système solaire : 1986

Batterie de capteurs solaires : six capteurs de 3 m² (4 pi x 8 pi)

Commentaires du propriétaire :

« Les points forts du système sont l'efficacité et les économies. Mes amis se convertissent au solaire, car ils trouvent que c'est inutile de payer le chauffage au gaz vu que les systèmes solaires fonctionnent si bien.

« J'ouvre ma piscine à la fin d'avril et je l'utilise jusqu'à la deuxième semaine d'octobre. Au printemps, après trois ou quatre journées de beau temps, la température de l'eau atteint de 60 à 78 °F [16 à 26 °C]. Je la maintiens entre 88 et 90 °F [31 à 32 °C], ce qui est confortable pour mes enfants et ceux des voisins. La nuit, j'utilise une couverture pour conserver la chaleur.

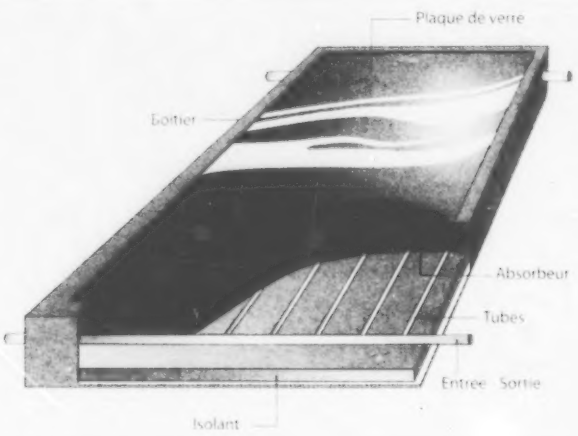
« J'ai installé mon chauffe-piscine solaire en même temps que deux voisins. Ma mère et deux autres voisins nous ont imités. Un de mes amis s'est vu offrir un système à gaz gratuitement, mais il a préféré acheter un système solaire. Même mon vendeur de piscines s'est converti – d'un système au gaz à une thermopompe, puis au solaire.

« J'encourage tous les propriétaires de piscine que je connais à se convertir au solaire et j'invite toutes les personnes intéressées à visiter ma piscine pour voir comment le système fonctionne. »

Capteurs solaires pour piscines hors terre

Certains vendeurs offrent des ensembles pour doter les piscines hors terre de chauffage solaire. Un ensemble typique comprend un capteur solaire non vitré de 1,2 m x 6,1 m (4 pi x 20 pi) plus les soupapes et les tuyaux pour le relier au système de filtration de la piscine. Un capteur servira à chauffer une piscine ronde de 14 pi. En général, il est placé sur la pelouse ou appuyé contre la paroi de la piscine, face au sud.

Un tel ensemble est relativement peu coûteux (environ 300 $), et le propriétaire peut facilement l'installer. Attention, cependant : le prix correspond à la qualité. Ces capteurs sont généralement moins résistants aux UV et leur garantie peut être limitée. La plupart sont garantis à 100 p. 100 de leur valeur pendant un an; ils durent jusqu'à 10 ans. Assurez-vous que la surface de captage convient à la grandeur de votre piscine. Reportez-vous à la section sur la surface des capteurs solaires (à la page 19) pour obtenir plus d'information.



▲ *Figure 7. Schéma d'un capteur solaire vitré.*

Capteurs solaires vitrés

Un capteur solaire vitré se compose de tubes en cuivre fixés à une plaque métallique absorbante noire (figure 7). Cet assemblage est logé dans un cadre isolant recouvert d'une plaque de verre pour prévenir la déperdition thermique. Les capteurs vitrés fonctionnent à des températures plus élevées que les capteurs non vitrés et ils perdent moins de chaleur à l'air par convection par temps venteux ou frais. On les utilise couramment dans les chauffe-eau solaires domestiques en raison des températures élevées qu'ils atteignent.

Les capteurs vitrés sont moins couramment utilisés dans les chauffe-piscines solaires que les capteurs non vitrés, mais ils conviennent particulièrement aux piscines intérieures qui servent à longueur d'année, ou aux piscines extérieures dans des régions où le climat est relativement frais ou venteux. Pour le chauffage à l'année, on peut utiliser un échangeur de chaleur pour transférer de la chaleur à l'eau de la piscine et protéger les capteurs solaires contre le gel. Comme les capteurs vitrés coûtent environ trois fois plus cher que les capteurs non vitrés, leur emploi peut s'avérer moins économique.

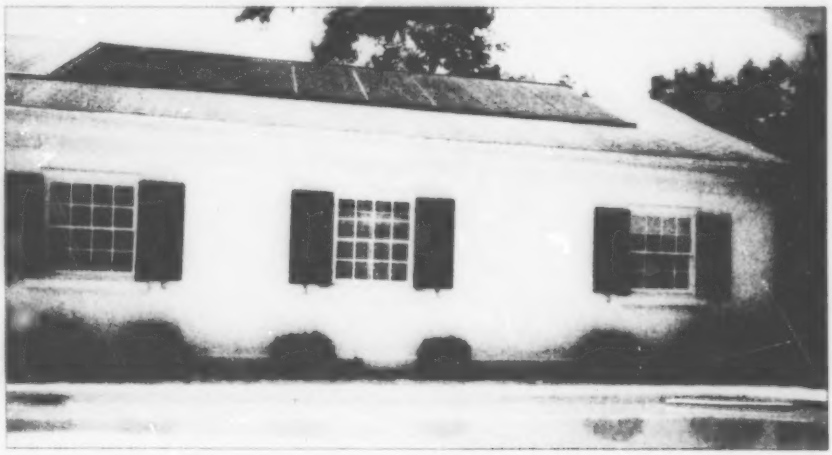
Surface des **capteurs solaires**

Vu qu'une piscine perd la plupart de sa chaleur à la surface de l'eau, on peut choisir un chauffe-piscine solaire en fonction de la superficie du bassin.

Dans la plupart des cas, il faut un système dont la surface de captage correspond à 50 à 75 p. 100 de l'aire de surface du bassin. Par exemple, l'aire d'une piscine creusée de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi) est de 50 m² (512 pi²). La surface de captage nécessaire pour la chauffer convenablement devrait donc se situer entre 25 m² (256 pi2) et 37,5 m² (384 pi²). On pourrait par exemple installer six capteurs solaires de 4,4 m² (4 pi x 12 pi).

Si l'énergie solaire est la seule source de chauffage et que le propriétaire utilise une couverture solaire régulièrement, la surface de captage correspond typiquement à au moins 50 p. 100 de l'aire du bassin.

Dans certains cas, le propriétaire préférera une surface de captage plus restreinte, surtout s'il envisage une saison de baignade plus courte ou l'usage d'un chauffe-piscine d'appoint à gaz ou à l'électricité. Un système plus modeste chauffera la piscine convenablement durant les mois les plus chauds. Ceux qui utilisent un chauffe-piscine à combustible trouveront qu'un système solaire complémentaire est rentable en raison des économies de combustible. Quoi qu'il en soit, on peut généralement agrandir les petits systèmes, au besoin.



▲ *Ottawa (Ontario)*
Piscine creusée chauffée de 6,1 m x 12,2 m (20 pi x 40 pi) dotée de huit capteurs solaires de 4,4 m² (4 pi x 12 pi).
Photo gracieuseté de Heliocol Canada

La surface de captage optimale dépendra de l'ensoleillement de la piscine, de l'orientation et de l'angle du toit, du temps d'utilisation d'une couverture solaire et de la température de l'eau voulue. Parmi d'autres facteurs pertinents, signalons la vitesse du vent à la surface du bassin et des capteurs solaires, l'ensoleillement des capteurs et la durée prévue de la saison de baignade.

Un installateur de systèmes de chauffage solaires s'appuiera sur ces facteurs, ses connaissances du climat régional et les besoins particuliers du propriétaire pour concevoir un système d'une puissance appropriée.

Ombrage

La période de chauffage maximal d'une piscine correspond aux heures d'ensoleillement maximal, soit de 10 h à 17 h. Hors de cette période, l'apport solaire est beaucoup moins important. Le chauffage passif dont bénéficie une piscine à l'ombre est inférieur à celui d'une piscine exposée au soleil en permanence; il faut alors prévoir un plus grand apport de chaleur chauffe-piscine, c'est-à-dire une surface de capteurs solaires plus grande pour maintenir l'eau à la température voulue.

Orientation et inclinaison des capteurs solaires

Dans une situation idéale, les capteurs solaires font face au sud, afin d'intercepter les rayons solaires le plus directement possible (figures 8 et 9). Au milieu de la journée, le soleil est situé franc sud. Un écart allant jusqu'à 45 degrés vers l'est ou l'ouest n'influera pas sensiblement sur le rendement des capteurs. Ceux-ci peuvent même être installés sur un toit orienté vers l'est ou l'ouest. Ce dernier est toutefois préférable puisque la température de l'air plus élevée en après-midi améliore la performance des capteurs.

L'inclinaison optimale des capteurs pour le chauffage d'une piscine en été, dans la partie sud du Canada, est de 15 à 40 degrés par rapport à l'horizontale. Normalement, les capteurs solaires sont installés directement sur le toit, car cela représente l'option la plus économique.

Si l'inclinaison est inférieure à 15 degrés ou supérieure à 40 degrés, on peut compenser la réduction de l'efficacité thermique en augmentant la surface de captage. Les toits plats exigent un support incliné à au moins 10 degrés pour assurer le drainage des capteurs solaires et éviter toute pénétration du toit où l'eau pourrait s'accumuler.

Couvre-piscine

Comme il est indiqué dans la section sur la gestion énergétique, il faut sensiblement augmenter l'apport de chaleur à une piscine si on n'utilise pas de couvre-piscine isolant. Les propriétaires qui choisissent cette option doivent augmenter de 50 p. 100 la surface des capteurs solaires pour répondre au besoin de chauffage additionnel.

Profil de piscine

Propriétaire : Margaret Louwerse, Oakville (Ontario)

Grandeur et type : piscine extérieure hors terre de 5 m x 9,0 m (15 pi x 30 pi)

Installation, système solaire : 1998

Batterie de capteurs solaires : Cinq capteurs de 4,4 m² (4 pi x 12 pi)

Commentaires du propriétaire :

« Nous avons construit notre piscine en 1997 et nous trouvions la température un peu trop froide pour nos jeunes enfants, même quand nous utilisions une couverture solaire.

« Nous avons donc installé un chauffe-piscine solaire. Nous avons été étonnés de voir la température grimper à 99 °F [37 °C] dès le premier week-end. Nous maintenons la température à 86 °F [30 °C] et nous utilisons la piscine du début de mai à la fin de septembre. Les enfants peuvent même y passer la journée! Et malgré le temps froid de cet été, nous avons trouvé l'eau confortable.

« Le chauffe-piscine solaire s'est révélé notre meilleur achat cette année. Je ne voulais pas un système au gaz naturel pour des raisons de coût et d'environnement. Le service offert par le vendeur a été fiable et utile. »

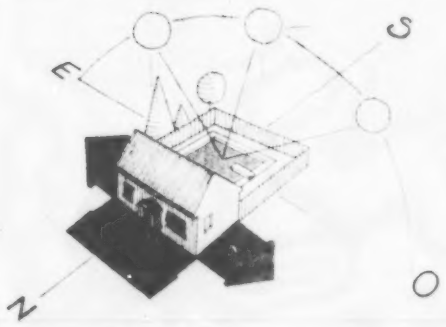


Figure 8 : Trajectoire du soleil

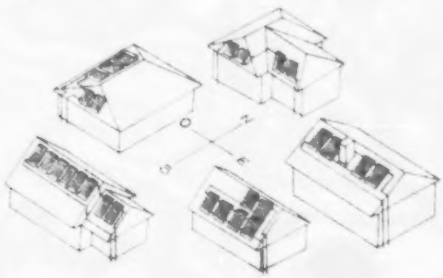


Figure 9 : Dispositions courantes de capteurs solaires

Orientation et inclinaison des capteurs solaires

Dans une situation idéale, les capteurs solaires font face au sud, afin d'intercepter les rayons solaires le plus directement possible (figures 8 et 9). Au milieu de la journée, le soleil est situé franc sud. Un écart allant jusqu'à 45 degrés vers l'est ou l'ouest n'influera pas sensiblement sur le rendement des capteurs. Ceux-ci peuvent même être installés sur un toit orienté vers l'est ou l'ouest. Ce dernier est toutefois préférable puisque la température de l'air plus élevée en après-midi améliore la performance des capteurs.

L'inclinaison optimale des capteurs pour le chauffage d'une piscine en été, dans la partie sud du Canada, est de 15 à 40 degrés par rapport à l'horizontale. Normalement, les capteurs solaires sont installés directement sur le toit, car cela représente l'option la plus économique.

Si l'inclinaison est inférieure à 15 degrés ou supérieure à 40 degrés, on peut compenser la réduction de l'efficacité thermique en augmentant la surface de captage. Les toits plats exigent un support incliné à au moins 10 degrés pour assurer le drainage des capteurs solaires et éviter toute pénétration du toit où l'eau pourrait s'accumuler.

Couvre-piscine

Comme il est indiqué dans la section sur la gestion énergétique, il faut sensiblement augmenter l'apport de chaleur à une piscine si on n'utilise pas de couvre-piscine isolant. Les propriétaires qui choisissent cette option doivent augmenter de 50 p. 100 la surface des capteurs solaires pour répondre au besoin de chauffage additionnel.

Profil de piscine

Propriétaire : Margaret Louwerse, Oakville (Ontario)

Grandeur et type : piscine extérieure hors terre de 5 m x 9.0 m (15 pi x 30 pi)

Installation, système solaire : 1998

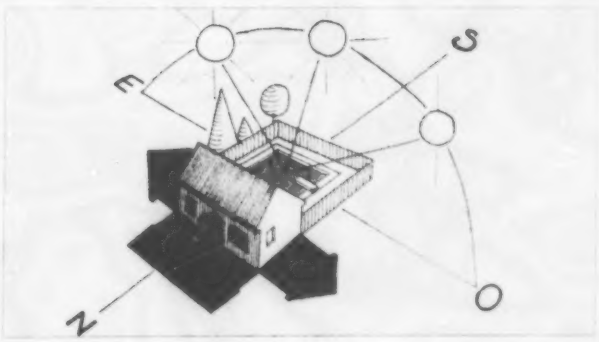
Batterie de capteurs solaires : Cinq capteurs de 4,4 m² (4 pi x 12 pi)

Commentaires du propriétaire :

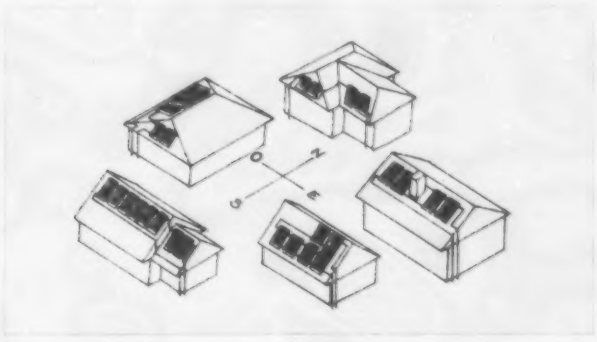
« Nous avons construit notre piscine en 1997 et nous trouvions la température un peu trop froide pour nos jeunes enfants, même quand nous utilisions une couverture solaire.

« Nous avons donc installé un chauffe-piscine solaire. Nous avons été étonnés de voir la température grimper à 99 °F [37 °C] dès le premier week-end. Nous maintenons la température à 86 °F [30 °C] et nous utilisons la piscine du début de mai à la fin de septembre. Les enfants peuvent même y passer la journée! Et malgré le temps froid de cet été, nous avons trouvé l'eau confortable.

« Le chauffe-piscine solaire s'est révélé notre meilleur achat cette année. Je ne voulais pas un système au gaz naturel pour des raisons de coût et d'environnement. Le service offert par le vendeur a été fiable et utile. »



▲ *Figure 8 : Trajectoire du soleil*



▲ *Figure 9 : Dispositions courantes de capteurs solaires*

La plupart des capteurs peuvent être installés sur le toit

Dans la plupart des cas, les capteurs solaires sont installés sur le versant sud du toit d'une maison, d'un garage ou d'une remise. Leur structure est discrète et ils se confondent très bien avec la plupart des revêtements de toit classiques. Les capteurs non vitrés sont légers; ils imposent au toit une charge additionnelle d'environ 0,07 kilopascal (kPa) [1,5 lb/pi^2], soit beaucoup moindre que celle de la neige, laquelle peut être de 5 à 7 kPa (environ 100 à 150 lb/pi^2).

Fixations

Il faut fixer les capteurs solaires au toit à l'aide de produits de qualité supérieure. Certains systèmes utilisent des fixations à double crampon retenues à la charpente du toit à l'aide de tire-fond et scellés avec un produit de calfeutrage de qualité industrielle. Une courroie en matériel synthétique stabilisée aux UV, accrochée à un crampon à chacun des deux bouts, immobilise les capteurs. Dans d'autres systèmes, les capteurs sont assujettis à une barre d'aluminium fixée au toit.

Les systèmes de fixation modernes sont très fiables et ils peuvent être scellés de manière à empêcher toute infiltration d'eau dans le toit. Toutefois, seuls les toits inclinés se prêtent aux pénétrations. Certains fabricants ont fait tester leurs systèmes de fixation dans des souffleries à des vitesses d'air allant jusqu'à 180 km/h. Demandez à l'installateur de vous fournir les détails pertinents.

Sur les toits plats, on utilise habituellement un support incliné :

a) pour assurer l'écoulement de l'eau dans les capteurs solaires;
b) pour éviter l'accumulation d'eau autour des pénétrations du toit.

On peut immobiliser le support à l'aide de poids ou d'un câble pour le protéger contre le vent.

Expansion thermique

La chaleur peut provoquer une expansion des capteurs en plastique pouvant atteindre 2,5 cm par longueur de 3 m (1 po par 10 pi). Il faut donc les installer avec soin pour prévenir les dommages que pourraient entraîner leur expansion ou leur contraction thermique.

La surface du toit sous les panneaux de capteurs doit être unie et libre de projections pour éviter d'endommager les capteurs par frottement lors de leur expansion et de leur contraction. On peut obtenir des recommandations sur la façon de fixer les panneaux au toit et de prévenir les dommages par le vent, la neige et la glace.

Installation des tuyaux

La tuyauterie des chauffe-piscines solaires est en PVC blanc. Elle peut être peinte de la couleur du toit et des murs extérieurs.

Une fois coupée à longueur, on en ébarbe les extrémités, car de fines rognures en plastique pourraient obturer les perforations d'écoulement dans certains types de capteur. Les capteurs doivent être disposés de façon à en faciliter la vidange, pour les protéger contre le gel. Les tuyaux horizontaux doivent avoir une inclinaison de 1 cm sur 5 cm de longueur. Règle générale, chaque canalisation devrait être courte et directe.

Les tuyaux en plastique subissent aussi l'effet de l'expansion et de la contraction thermiques; il faut donc en tenir compte au moment de leur installation. L'expansion d'un segment de 30 m (100 pi) peut atteindre 25 cm (10 po).

On doit aussi assurer l'uniformité du débit d'eau dans les capteurs. Comme il est démontré à la page 6, ceux-ci sont reliés en parallèle, avec le raccordement d'entrée en position inférieure. L'eau monte dans les capteurs et est ensuite acheminée vers la piscine par un tuyau de sortie diamétralement opposé à celui d'entrée. On utilise souvent des tuyaux de 51 mm (2 po) pour l'alimentation des capteurs et de 38 mm ($1^1/_2$ po) pour le retour à la piscine.

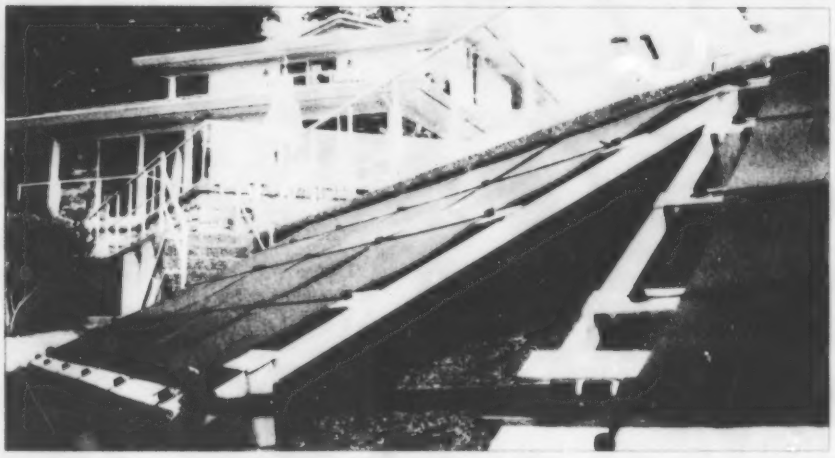
▲ *Welland (Ontario)*
Piscine de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi) de forme irrégulière chauffée par six capteurs solaires de 4,4 m^2 (4 pi x 12 pi) fixés sur le toit du garage.
Photo gracieuseté de Daystar Energy

Installation sur support

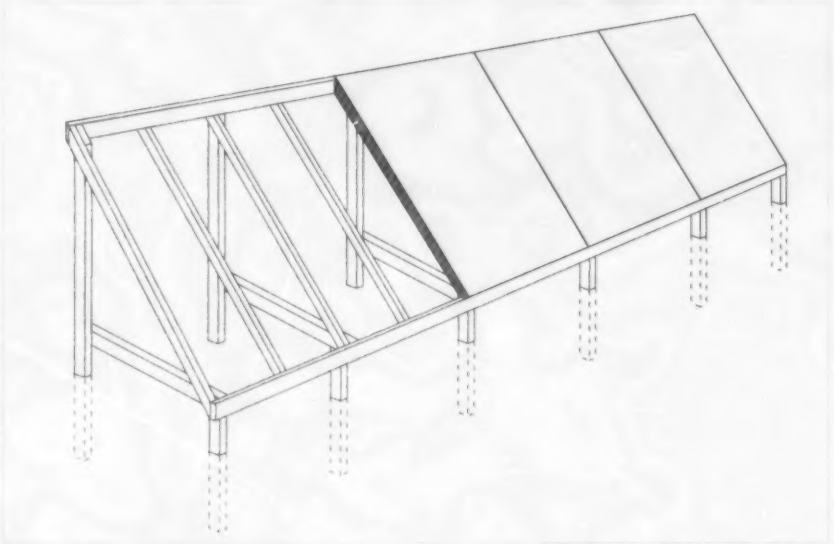
Lorsque les dimensions ou l'exposition d'un toit ne conviennent pas, on peut installer les capteurs solaires sur des supports fixés au sol. Ceux-ci peuvent être construits de bois traité sous pression, de bois résistant à la pourriture ou de barres métalliques, et ils peuvent aussi faire fonction de remise ou d'aire protégée contre les intempéries où on peut ranger la pompe, le filtre et les commandes de la piscine. La figure 10 illustre un support typique.

Les piliers du support doivent être enfoncés dans un socle de béton sous la profondeur maximale de gel, laquelle se situe habituellement à 1,2 m (4 pi) du sol. Ils devraient aussi être placés de manière à éviter que la chute de neige ou de glace depuis les toits adjacents n'endommage les capteurs.

Il est conseillé de vérifier s'il faut obtenir un permis de construction avant de bâtir un support de ce genre.



▲ *White Rock (Colombie-Britannique)*
Huit capteurs solaires de 4 m² (4 pi x 10 pi) montés sur un support en bois au sol.
Photo gracieuseté de Taylor Munro Energy Systems



▲ *Figure 10 : Support au sol*

Contrôle manuel ou automatique

Un chauffe-piscine solaire peut être à commande manuelle ou automatique. Une soupape de commande manuelle (figure 11) à trois voies permet de diriger l'eau vers les capteurs par temps ensoleillé. Une soupape automatique, beaucoup plus chère, peut en revanche améliorer jusqu'à 30 p. 100 le rendement du système; à l'aide de sondes de température, elle achemine l'eau vers les capteurs seulement lorsque l'énergie solaire est suffisante.

La figure 12 illustre un contrôleur automatique. Le contrôleur devrait être doté d'une commande de priorité manuelle et d'un voyant indiquant que l'appareil fonctionne et que l'eau circule dans les capteurs. Comme vous voudrez peut-être abaisser la température de l'eau au milieu de l'été, il devrait aussi permettre de modifier le réglage de la température de l'eau.

Si l'eau devient trop chaude, on peut la refroidir en la faisant circuler dans le système, ce que permettent certains modèles de contrôleur.

Inspection facile

Une fois le système installé, il faut examiner les capteurs et la tuyauterie pour détecter toute fuite. Lors d'une journée ensoleillée et moyennant un débit uniforme, les conduites d'alimentation et de retour devraient afficher une augmentation de température d'environ 5 °C (9 °F).

Un bon chauffe-piscine solaire doit aussi comporter :

- une soupape casse-vide au point le plus haut du système, pour faciliter la vidange;
- des clapets d'isolement à bille dans les conduites d'alimentation et de retour;
- des robinets de vidange sur les conduites d'alimentation et de retour, aux points les plus bas du système de canalisation;
- un clapet antiretour à battant pour empêcher l'eau de retourner dans le filtre lors de la vidange des capteurs.

Entretien facile

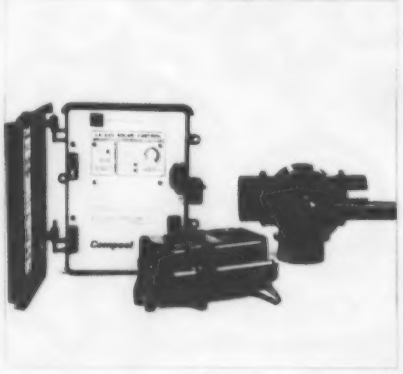
Un chauffe-piscine solaire devrait fonctionner sans problème. Seul le contrôleur comporte des composants électriques ou mobiles; tout comme les sondes de température, il devrait durer au moins dix ans, si ce n'est aussi longtemps que les capteurs solaires.

En raison de la dégradation graduelle provoquée par les rayons UV, les capteurs solaires en plastique manifesteront des fuites à la longue. Au bout de dix ans, il est recommandé de retourner les capteurs solaires sens dessus-dessous, ce qui peut prolonger la vie utile du système de plusieurs années. Signalons, par ailleurs, que certains modèles de capteurs sont conçus afin qu'on puisse obturer les fuites à l'aide de bouchons en caoutchouc spéciaux.

L'hivérisation est importante

À l'automne, avant l'arrivée du temps propice au gel, il faut assurer la vidange complète des capteurs solaires. En fermant la pompe, on laissera s'écouler la plus grande partie de l'eau dans la piscine. L'eau qui reste doit être vidangée par les robinets situés aux points bas des tuyaux d'alimentation et de retour. Les canalisations enfouies doivent être dotées de robinets de vidange et de bassins d'irrigation. On peut aussi vider le système à l'aide d'un aspirateur de liquides.

▲ *Figure 11 : Soupape manuelle à trois voies*
Photo gracieuseté de Pentair Pool Products



▲ *Figure 12 : Contrôleur automatique.*
Photo gracieuseté de Pentair Pool Products

Prendre **une décision éclairée**

Un chauffe-piscine solaire représente un investissement important. Son installation par un spécialiste de l'énergie solaire vous protège et assure le bon fonctionnement du système. L'installateur devrait offrir une garantie d'un an couvrant la main-d'œuvre, les fuites et les dommages au toit.

La plupart des entrepreneurs offrent un service de mise en marche printanière et d'hivérisation avec vérification complète du système.

Choix d'un entrepreneur

Les entrepreneurs en systèmes d'énergie solaire sont habituellement répertoriés dans les pages jaunes (voir « Solaire – Énergie »). En l'absence d'entrepreneurs dans votre région, communiquez avec l'Association des industries solaires du Canada (CanSIA) au (613) 736-9077. Le site Web de l'Association (www.cansia.ca, en anglais) affiche un répertoire des compagnies de matériel et de services d'énergie solaire au Canada. Au Québec, communiquez avec Énergie solaire Québec au (514) 392-0095. De nombreux entrepreneurs acceptent de se déplacer (sur une distance raisonnable) pour servir des clients.

La liste de contrôle du consommateur à la fin de ce document vous aidera à choisir un entrepreneur ou un concessionnaire

Choix des capteurs solaires

Lors du choix d'un modèle de capteur solaire, il faut tenir compte de son efficacité, de sa durée de vie utile et de son prix. Obtenez des références de votre entrepreneur si vous voulez vérifier la qualité des produits. Les capteurs de bonne qualité devraient durer 15 ans ou plus.

Pour obtenir plus d'information sur la cote d'efficacité des capteurs, consultez la publication de la CanSIA intituée *Directory of Approved Products*.

Comprendre la garantie

En général, les capteurs solaires vendus au Canada comportent une garantie de dix à 15 ans. Certaines garanties couvrent pendant toute leur durée la réparation ou le remplacement de capteurs défectueux. D'autres constituent des garanties limitées dont le montant crédité est ajusté au prorata selon le nombre d'années. Les frais de main-d'œuvre ou les frais de transport sont rarement couverts.

Pour que la garantie s'applique, l'installation des capteurs doit être effectuée ou approuvée par un entrepreneur agréé. La plupart des garanties ne couvrent pas les dommages causées par le gel, vu que les capteurs doivent être vidangés à la fin de la saison de baignade.

Calcul du coût potentiel

Thermopompe		Chauffe-piscine au gaz naturel		Chauffe-piscine au propane		Chauffe-piscine solaire	
Pièces	_____ $	Pièces	_____ $	Pièces	_____ $	Pièces	_____ $
Main-d'œuvre	_____ $	Main-d'œuvre	_____ $	Main-d'œuvre	_____ $	Main-d'œuvre	_____ $
Frais d'installation additionnels		Frais d'installation additionnels		Frais d'installation additionnels		Frais d'installation additionnels	
Exemple :		Exemple :		Exemples :			
Installation d'une ligne d'électricité (si distincte)	_____ $	Conduite de gaz naturel (si distincte)	_____ $	Installation d'un réservoir de gaz propane (au besoin)	_____ $		
Autres frais	_____ $	Autres frais	_____ $	Installation d'une conduite de gaz propane (au besoin)	_____ $		
	_____ $		_____ $	Autres frais	_____ $		0.00 $
Permis	_____ $	Permis	_____ $	Permis	_____ $	Permis	_____ $
Coût d'installation total	_____ $	Coût d'installation total	_____ $	Coût d'installation total	_____ $	Coût d'installation total	_____ $
Coût estimatif de l'électricité sur 15 ans (multiplier le coût annuel estimatif* par 15)**	_____ $	Coût estimatif du gaz naturel sur 15 ans (multiplier le coût annuel estimatif du gaz naturel* par 15)**	_____ $	Coût estimatif du propane sur 15 ans (multiplier le coût estimatif du propane* par 15)**	_____ $	Coût estimatif du combustible sur 15 ans	0,00 $
Coût total de la thermopompe après 15 ans	**_____ $**	**Coût total du chauffe-piscine au gaz naturel après 15 ans**	**_____ $**	**Coût total du chauffe-piscine au propane après 15 ans**	**_____ $**	**Coût total du chauffe-piscine solaire après 15 ans**	**_____ $**

* Si vous avez déjà un chauffe-piscine, consultez vos factures mensuelles d'énergie. Si vous achetez un système neuf, demandez au vendeur d'indiquer le coût estimatif en électricité ou en combustible pour un an.

**Ce calcul ne prend pas en compte les augmentations du prix de l'électricité ou du combustible.

Liste de contrôle du consommateur

Afin de pouvoir prendre une décision éclairée lors de l'achat d'un chauffe-piscine, vous devez vous poser certaines questions et vous renseigner sur certaines d'entre elles. La présente liste de contrôle facilitera votre décision pour le choix d'un chauffe-piscine et d'un entrepreneur.

Choisir un entrepreneur en systèmes solaires

L'entrepreneur est-il membre de l'Association des industries solaires du Canada?	Oui ☐	Non ☐
L'entrepreneur peut-il donner trois références en rapport avec des systèmes qu'il a installés?	Oui ☐	Non ☐
Pouvez-vous visiter les installations réalisées par l'entrepreneur?	Oui ☐	Non ☐
L'entrepreneur a-t-il clairement précisé les services d'installation et d'entretien qu'il fournira?	Oui ☐	Non ☐
L'entrepreneur a-t-il clairement précisé les modalités du contrat que vous devrez signer?	Oui ☐	Non ☐
Faut-il obtenir des permis de construction? Faut-il faire inspecter les travaux de plomberie et d'électricité?	Oui ☐	Non ☐
Le cas échéant, qui doit obtenir les permis et commander les inspections?		
L'entrepreneur sera-t-il responsable de l'hivérisation du système?	Oui ☐	Non ☐
Serez-vous responsable de l'hivérisation du système?	Oui ☐	Non ☐
L'entrepreneur fournira-t-il des instructions pour l'entretien et le fonctionnement du système?	Oui ☐	Non ☐

Choisir un capteur solaire

L'entrepreneur peut-il fournir des références concernant le capteur solaire qu'il vous offre?	Oui ☐	Non ☐
Quelle est la capacité nominale du capteur selon le *Directory of Approved Products* de l'AISC ou du Florida Solar Energy Center?		
Quelle est la vie utile nominale du capteur solaire?		
Combien le capteur solaire coûte-t-il?		$

Comprendre la garantie

Quelle est la période de garantie du capteur solaire?		
La garantie couvre-t-elle la réparation ou le remplacement de capteurs défectueux durant la période de garantie complète?	Oui ☐	Non ☐
La garantie couvre-t-elle les frais de main-d'œuvre ou de transport?	Oui ☐	Non ☐
L'installation sera-t-elle achevée ou inspectée par un entrepreneur certifié?	Oui ☐	Non ☐

Annexe 1 : **autres applications des chauffe-eau solaires**

L'énergie solaire peut être utilisée pour chauffer de l'eau dans de nombreuses applications. Tout comme un chauffe-piscine, un chauffe-eau solaire résidentiel peut s'avérer pratique et économique.

Toute entreprise ou institution publique qui consomme d'importantes quantités d'eau chaude pourrait réaliser des économies grâce au chauffage solaire de l'eau. Parmi les installations qui y ont recours au Canada, signalons :

- les piscines publiques;
- les lave-autos;
- les installations de pisciculture;
- les installations agroalimentaires;
- les parcs et terrains de camping.

Publications connexes

La publication Les *chauffe-eau solaires : Guide de l'acheteur* présente les systèmes de chauffe-eau solaires pour les habitations. Pour obtenir un exemplaire de cette publication ou de toute autre publication sur l'énergie renouvelable, veuillez composer le numéro sans frais de RNCan, 1 800 387-2000. Vous pouvez aussi télécharger un formulaire de commande depuis notre site Web à http://www.rncan.gc.ca/penser.

Renseignements

Pour en apprendre davantage au sujet des chauffe-eau solaires, veuillez communiquer avec les institutions suivantes :

Division de l'énergie renouvelable et électrique
Direction des ressources énergétiques
Ressources naturelles Canada
580, rue Booth, 17e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Téléc. : (613) 995-0087
Site Web :
http://www.rncan.gc.ca/penser

ou

Direction de la technologie de l'énergie de CANMET
Ressources naturelles Canada
580, rue Booth, 13e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Téléc. : (613) 996-9418
Site Web :
http://www.rncan.gc.ca/se/etb

Association des industries solaires du Canada
2415 Holly Lane, bureau 250
Ottawa (Ontario) K1V 7P2
Tél. : (613) 736-9077
Téléc. : (613) 736-8938
Site Web : http://www.cansia.ca

Énergie solaire Québec
460, rue Sainte-Catherine Ouest, bureau 701
Montréal (Québec) H3B 1A7
Tél. : (514) 392-0095
Téléc. : (514) 392-0092
Site Web : http://www.esq.qc.ca

Pour vous avancer dans vos lectures sur les technologies du chauffage solaire de l'eau ou d'autres technologies d'énergie renouvelable, visitez le site Web du Réseau canadien des énergies renouvelables à http://www.rescer.gc.ca.

Annexe 2 : glossaire

Btu
Unité d'énergie servant à mesurer le potentiel thermique du gaz naturel. Mille Btu équivaut à environ un mégajoule et un million de Btu équivaut à environ un gigajoule.

Capteur solaire
Dispositif qui absorbe l'énergie solaire et la convertit en chaleur utile.

Capteur solaire non vitré
Capteur solaire en caoutchouc ou en plastique fonctionnant à la température de la piscine.

Capteur solaire vitré
Capteur solaire recouvert d'un panneau de verre et qui fonctionne à des températures plus élevées qu'un capteur solaire non vitré.

Chauffage solaire passif
Réchauffement de l'eau d'une piscine par l'énergie solaire absorbée naturellement.

Coefficient de performance (COP)
Unité de mesure du rendement des thermopompes. Il représente le ratio de chaleur produite par rapport à la consommation d'électricité. Une valeur typique s'inscrit dans la plage de 3 à 5.

Combustibles fossiles
Hydrocarbures, y compris le gaz naturel et le pétrole, extraits de la croûte terrestre. Le gaz propane et l'essence sont des dérivés du gaz naturel et du pétrole.

Couverture solaire
Pièce de matériau en polyéthylène flottant et transparent qui isole la surface de la piscine tout en permettant à la lumière de pénétrer dans l'eau.

Couverture thermique
Pièce de mousse isolante qui flotte à la surface de la piscine, sans laisser la lumière pénétrer dans l'eau.

Gaz à effet de serre
Gaz, comme le dioxyde de carbone (CO_2), qui absorbe et retient la chaleur dans l'atmosphère. La production accrue de ces gaz découlant des activités humaines sont associées au réchauffement accéléré de l'atmosphère, à savoir le changement climatique.

Gigajoule (GJ)
Unité d'énergie utilisée couramment pour mesurer l'énergie du gaz naturel. Un GJ équivaut à 278 kilowattheures ou environ 1 million de Btu.

Kilopascal (kPa)
Unité de pression équivalant à environ 21 lb/pi².

Mégajoule (MJ)
Unité d'énergie équivalant à environ mille Btu.

Période de recouvrement
Délai requis pour que l'économie de combustible soit égale à l'investissement dans votre chauffe-piscine solaire. Par exemple, dans le cas d'un système payé 4 500 $ et qui procure une économie de 1 500 $ par année, la période de recouvrement serait de 3 ans. Si votre piscine n'est pas chauffée ou que vous remplacez un chauffe-piscine à combustible, il faut prévoir le coût du nouveau système dans la période de recouvrement.

Rendement nominal
Le rendement du capteur solaire en matière de conversion de l'énergie solaire en chaleur. Il s'exprime en mégajoules par mètre carré par jour (MJ/m²/j) ou en Btu par pied carré par jour (Btu/pi²/j).

Thermopompe
Appareil de chauffage électrique qui extrait la chaleur de l'air pour chauffer l'eau d'une piscine.

Questionnaire à l'intention du **lecteur**

Nous vous remercions de l'intérêt que vous portez au *Chauffe-piscines solaires résidentiels : Guide de l'acheteur* publié par Ressources naturelles Canada et, soucieux de l'améliorer, nous vous saurions gré de prendre quelques minutes pour répondre aux questions qui suivent.

Où avez-vous trouvé un exemplaire du Guide?

Brochure d'introduction (RNCan) ☐ Concessionnaire ☐ Magasin de piscines ☐ Association ☐
Salon professionnel ☐ Autre ☐

Avez-vous trouvé le Guide instructif? Oui ☐ Non ☐

Que saviez-vous des chauffe-piscines solaires avant de lire le Guide?

Tout ☐ Beaucoup de choses ☐ Peu de choses ☐ Rien ☐

Après avoir lu le Guide, que pensez-vous des aspects énumérés ci-après?

	Excellent	Bon	Moyen	Satisfaisant	Médiocre
Facilité de compréhension	☐	☐	☐	☐	☐
Longueur	☐	☐	☐	☐	☐
Clarté	☐	☐	☐	☐	☐
Intégralité	☐	☐	☐	☐	☐
Photographies	☐	☐	☐	☐	☐
Éléments graphiques	☐	☐	☐	☐	☐
Présentation	☐	☐	☐	☐	☐

N'hésitez pas à nous faire part de vos commentaires et de vos suggestions :

Si vous installez un chauffe-piscine solaire, celui-ci desservira :

une maison ☐ un immeuble à logements ☐ Autre (précisez) :

J'aimerais recevoir la liste des concessionnaires et des installateurs de ma région. Oui ☐ Non ☐

Veuillez indiquer votre nom et votre adresse (en lettres moulées).

Nom :

Rue :

Ville : Province : Code postal :

Téléphone : Courriel :

Veuillez faire parvenir la formule remplie à :
Ressources naturelles Canada
Division de l'énergie renouvelable et électrique
580, rue Booth , 17 étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Télécopieur : (613) 995-0087